



www.ofthalmoloji.org

TÜRK OFTALMOLOJİ DERGİSİ

E-ISSN: 2149-8709

TURKISH JOURNAL OF OPHTHALMOLOGY

TJO

Editöryel

Türkiye’de Miyopi Kontrol Gözlük Camları: Nereden Nereye?
Uğur Emrah Altıparmak; Ankara, Türkiye

Özgün Araştırmalar

Pentacam ve MS-39 ile Elde Edilen Beyazdan Beyaza Ölçümlerin Karşılaştırılması ve Refraksiyon Durumu ve Görme ile İlişkileri
Bibi ve ark.; Rawalpindi, Katlang Mardan, Pakistan; Yangling, Çin

Perioküler Bazal Hücreli Karsinomda Cerrahi Sonuçlar ve Histopatolojik Risk Faktörleri: Tek Merkezli 100 Hastalık Bir Çalışma

Osagie ve ark.; Great Yarmouth, Norwich, Birleşik Krallık

Türkçe Erişkin Şaşılık Yaşam Kalitesi Anketi (AS-20): Psikometrik Geçerlilik Çalışması

Dizdar Yiğit ve ark.; İstanbul, Türkiye

Türkiye’de Fuchs Üveit Sendromunun Klinik Paternleri, Komplikasyonları ve Uzun Dönem Görsel Sonuçları: Üçüncü Basamak Referans Merkezi Retrospektif Çalışması
Kılıçarslan ve ark.; Samsun, Tekirdağ, İstanbul, Türkiye

Genç Erişkinlerde Kafeinin Oküler Parametreler Üzerine Akut Etkileri

Kalita ve ark.; Gujarat, Hindistan

Derleme

Komplike Maküla Deliklerinin Tedavisinde Güncel Yaklaşımlar
Avcı ve ark.; Bursa, Kars, Türkiye; Łódź, Polonya; Roma, Pisa, İtalya; Michigan, ABD

Olgu Sunumu

Türkiye’de EFEMP1 Gen Mutasyonu ile Doğrulanmış İlk Malattia Leventinese/Doyne Honeycomb Retinal Distrofi Olgu Serisi
İşbilir ve ark.; İzmir, Türkiye

Editöre Mektuplar

Üveit Ayırıcı Tanısında Herediter Retina Distrofileri: Bir Olgu Üzerinden Klinik İpuçları
Yabanoğlu ve ark.; Ankara, Gaziantep, Türkiye

Retinitis Pigmentosa ve Coats Benzeri Vitreoretinopati Birlikteliği
Gönül ve ark.; Konya, Türkiye

Şiddetli Dehidratasyon ve Üremiye Bağlı Bilateral Oküler Hipotoni
Aksoy ve ark.; Ankara, Türkiye

Yüksek Miyopide Glokom Yönetimi: Trabekülektomi Sonrası Hipotoni ile İlişkili Seröz Retina Dekolmanı ve İntravitreal SF6 Gazı ile Başarılı Tedavisi
Kaderli ve ark.; Muğla, Giresun, Bartın, Türkiye

Temmuz/Ağustos

July/August

56

Sayı/Issue

2026

Cilt/Volume

4

TÜRK OFTALMOLOJİ DERGİSİ

TURKISH JOURNAL OF OPHTHALMOLOGY

TJO



www.ofthalmoloji.org

Baş Editör

© Dr. Banu BOZKURT

Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Konya, Türkiye

İlgi Alanı: Kornea ve Oküler Yüzey Hastalıkları, Glukom, Alerji ve İmmünoloji, Kontakt Lens

E-mail: drbanubozkurt@yahoo.com

Editör Yardımcıları

© Dr. Sait EĞRİLMEZ

İzmir Ekonomi Üniversitesi Tıp Fakültesi, İzmir, Türkiye

İlgi Alanı: Kornea ve Oküler Yüzey Hastalıkları, Kontakt Lens, Refraksiyon, Katarakt ve Refraktif Cerrahi

E-mail: saitegrilmez@gmail.com

© Dr. Hakan ÖZDEMİR

Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

İlgi Alanı: Tıbbi Retina, Vitreoretinal Cerrahi

E-mail: hozdemir72@hotmail.com

© Dr. Hande TAYLAN ŞEKEROĞLU,

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

İlgi Alanı: Pediatrik Oftalmoloji, Şaşılık, Genetik Göz Hastalıkları, Elektrofizyoloji

E-mail: h_taylan@yahoo.com

© Dr. Özlem YILDIRIM

Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Mersin, Türkiye

İlgi Alanı: Üveit, Tıbbi Retina, Glukom

E-mail: dryildirimoz@hotmail.com

İstatistik Danışmanı

Ahmet DİRİCAN

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi, Biyoistatistik ve Tıp Bilişimi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

İngilizce Dil Editörü

Jacqueline Renee GUTENKUNST, Maryland, ABD



Yayınevi

Molla Gürani Mah. Kaçamak Sokak

No: 21, 34093 Fındıkzade-İstanbul-Türkiye

Tel.: +90 (530) 177 30 97

E-mail: info@galenos.com.tr

Yayıncı Sertifika No: 14521

Yayın Tarihi: Ağustos 2026

Yayın Türü: Yerel Süreli Yayın

İki ayda bir yayımlanan uluslararası bilimsel dergi.

E-ISSN: 2149-8709

Yayın Kurulu

Özgül ALTINTAŞ,

Pediyatrik Oftalmoloji ve Şaşılık Birimi
Acıbadem Maslak Hastanesi, Göz Hastalıkları
Kliniği, Serbest Hekim, İstanbul, Türkiye

Halil Özgür ARTUNAY,

Vitreoretinal Cerrahi Birimi, Oküler Enfeksiyonlar
Birimi, Tıbbi Retina Birimi
Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Beyoğlu Göz Eğitim
ve Araştırma Hastanesi, İstanbul, Türkiye

Jose M. BENÍTEZ-del-CASTILLO,

Madrid Complutense Üniversitesi, San Carlos
Kliniği, Madrid, İspanya

Ayşe BURCU,

Katarakt ve Refraksiyon Cerrahisi Birimi, Kornea
ve Oküler Yüzey Birimi, Oküler Travmatoloji ve
Medikolegal Oftalmoloji Birimi
Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Eğitim ve
Araştırma Hastanesi, Göz Hastalıkları Kliniği,
Ankara, Türkiye

Virginia CALDER,

UCL Göz Enstitüsü, Oküler İmmünoloji Bölümü,
Londra, Birleşik Krallık

Doğan CEYHAN,

Optik, Refraksiyon ve Az Görme Rehabilitasyonu
Birimi

Güven Hastanesi Çayyolu Tıp Merkezi, Göz
Hastalıkları Kliniği, Ankara, Türkiye

M. Pınar ÇAKAR ÖZDAL,

Uvea Behçet Birimi, Oküler Enfeksiyonlar Birimi,
Tıbbi Retina Birimi
Serbest Hekim, Ankara, Türkiye

Ebru Nevin ÇETİN,

Nörooftalmoloji Birimi, Tıbbi Retina Birimi, Uvea-
Behçet Birimi

Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz
Hastalıkları Anabilim Dalı, Denizli, Türkiye

Jan Tjeerd DE FABER

Rotterdam Göz Hastanesi, Pediatrik Göz
Hastalıkları Kliniği, Rotterdam, Hollanda

Murat DOĞRU,

Kontakt Lens Birimi, Kornea ve Oküler Yüzey Birimi,
Oküler Enfeksiyonlar Birimi
Keio Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim
Dalı, Tokyo, Japonya

Ali Hakan DURUKAN,

Vitreoretinal Cerrahi Birimi, Oküler Travmatoloji ve
Medikolegal Oftalmoloji Birimi, Tıbbi Retina Birimi
Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gülhane Tıp Fakültesi,
Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

Hayyam KIRATLI,

Oküler Onkoloji Birimi
Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz
Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

Tero KIVELÄ,

Helsinki Üniversitesi, Helsinki Üniversite
Hastanesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı,
Helsinki, Finlandiya

Anastasios G. P. KONSTAS,

Aristotle Thessaloniki Tıp Fakültesi, Göz
Hastalıkları Anabilim Dalı, Selanik, Yunanistan

Andrea LEONARDI,

Padova Üniversitesi, Sinir Bilimleri Bölümü,
Oftalmoloji Birimi, Padova, İtalya

Anat LOEWENSTEIN,

Tel Aviv Üniversitesi, Tel Aviv Tıp Merkezi,
Sackler Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim
Dalı, Tel Aviv, İsrail

Mehmet Cem MOCAN,

Glukom Birimi, Kornea ve Oküler Yüzey Birimi
Illinois Üniversitesi Chicago Kampüsü,
Oftalmoloji ve Görsel Bilimler Anabilim Dalı,
Illinois, Chicago

Melis PALAMAR ONAY,

Kornea ve Oküler Yüzey Birimi, Oküler
Enfeksiyonlar Birimi, Oküler Onkoloji Birimi
Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları
Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

Altan Atakan ÖZCAN,

Katarakt ve Refraksiyon Cerrahisi Birimi, Glukom
Birimi
Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz
Hastalıkları Anabilim Dalı, Adana, Türkiye

Özlem ŞAHİN,

Elektrodiagnostik Birimi, Tıbbi Retina Birimi,
Vitreoretinal Cerrahi Birimi
Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz
Hastalıkları Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Yayın Kurulu

Figen ŞERMET,

Tıbbi Retina Birimi, Uvea-Behçet Birimi, Vitreoretinal Cerrahi Birimi
Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

Kemal TEKİN,

TOD-GO Temsilcisi
Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ulucanlar Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göz
Hastalıkları Kliniği, Ankara, Türkiye

Ebru TOKER,

Kontak Lens, Kornea ve Oküler Yüzey Birimi
Marmara Üniversitesi Hastanesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı,
İstanbul, Türkiye

Şeyda KARADENİZ UĞURLU,

Okülofasiyal Plastik Cerrahi Birimi, Glukom Birimi
İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göz
Hastalıkları Kliniği, İzmir, Türkiye

Zeliha YAZAR,

TOYK Temsilcisi, Oküler Travmatoloji ve Medikolegal Oftalmoloji Birimi, Tıbbi Retina Birimi,
Vitreoretinal Cerrahi Birimi
Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Bilkent Şehir Hastanesi, MHC Binası Göz
Birimleri Bölümü, Ankara, Türkiye

Nurşen YÜKSEL,

Glukom Birimi, Kornea ve Oküler Yüzey Birimi
Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Kocaeli, Türkiye

Türk Oftalmoloji Dergisi, Türk Oftalmoloji Derneği'nin resmi yayın organıdır.

Türk Oftalmoloji Derneği Adına İmtiyaz Sahibi

Kıvanç GÜNGÖR

Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Gaziantep, Türkiye

Derginin "Hakkımızda", "Yazarlara Bilgi" ve "Yayın Etiği" konularında bilgi almak için lütfen web sayfasına (<https://www.oftalmoloji.org/>) başvurun.

Derginin editöryal ve yayın süreçleri ile etik kuralları ICMJE, WAME, CSE, COPE, EASE ve NISO gibi uluslararası kuruluşların kurallarına uygun olarak şekillenmektedir. Dergimiz, "Akademik Yayıncılıkta Şeffaflık İlkeleri ve En İyi Uygulamalar" ile uyum içindedir.

Türk Oftalmoloji Dergisi, **PubMed/MEDLINE, PubMed Central (PMC), Web of Science-Emerging Sources Citation Index (ESCI), Scopus, TÜBİTAK/ULAKBİM, Directory of Open Access Journals (DOAJ), EBSCO Database, Gale, CINAHL, Proquest, Embase, British Library, Index Copernicus, J-Gate, IdealOnline, Türk Medline, Hinari, GOALI, ARDI, OARE, AGORA** ve **Türkiye Atıf Dizini** tarafından indekslenir.

Dergi düzenli aralıklarla yılda altı sayı olmak üzere elektronik olarak yayınlanır.

İmtiyaz Sahibi: Türk Oftalmoloji Derneği adına Kıvanç GÜNGÖR

Baş Editör: Banu BOZKURT

Please refer to the journal's webpage (<https://www.oftalmoloji.org/>) for "About Us", "Instructions to Authors" and "Ethical Policy".

The editorial and publication process of the Turkish Journal of Ophthalmology are shaped in accordance with the guidelines of ICMJE, WAME, CSE, COPE, EASE, and NISO. The journal adheres to the Principles of Transparency and Best Practice in Scholarly Publishing.

The Turkish Journal of Ophthalmology is indexed in **PubMed/MEDLINE, PubMed Central (PMC), Web of Science-Emerging Sources Citation Index (ESCI), Scopus, TÜBİTAK/ULAKBİM, Directory of Open Access Journals (DOAJ), EBSCO Database, Gale, CINAHL, Proquest, Embase, British Library, Index Copernicus, J-Gate, IdealOnline, Türk Medline, Hinari, GOALI, ARDI, OARE, AGORA**, and **Turkish Citation Index**.

Issues are published electronically six times a year.

Owner: Kıvanç GÜNGÖR on Behalf of the Turkish Ophthalmological Association Owner

Responsible Manager: Banu BOZKURT

İÇİNDEKİLER

Editöryel / Editorial

- 220 Türkiye’de Miyopi Kontrol Gözlük Camları: Nereden Nereye?
Uğur Emrah Altıparmak; Ankara, Türkiye

Özgün Araştırmalar / Original Articles

- 222 Pentacam ve MS-39 ile Elde Edilen Beyazdan Beyaza Ölçümlerin Karşılaştırılması ve Refraksiyon Durumu ve Görme ile İlişkileri
Aysha Bibi, Umair Asrar, Maria Akhtar, Arooj Zahid, Asad Ullah, Waqas Ali; Rawalpindi, Katlang Mardan, Pakistan; Yangling, Çin
- 229 Perioküler Bazal Hücreli Karsinomda Cerrahi Sonuçlar ve Histopatolojik Risk Faktörleri: Tek Merkezli 100 Hastalık Bir Çalışma
Henry Junior Osagie, Radomir Babovic, Segun Awotesu, Dragana Kacavenda Babovic; Great Yarmouth, Norwich, Birleşik Krallık
- 236 Türkçe Erişkin Şaşılık Yaşam Kalitesi Anketi (AS-20): Psikometrik Geçerlilik Çalışması
Didem Dizdar Yiğit, Eylem Koncaloğlu, Hüseyin Şehit Burhan, Sena İnal Azizoğlu, Özlem Şahin; İstanbul, Türkiye
- 242 Türkiye’de Fuchs Üveit Sendromunun Klinik Paternleri, Komplikasyonları ve Uzun Dönem Görsel Sonuçları: Üçüncü Basamak Referans Merkezi Retrospektif Çalışması
Oğuzhan Kılıçarslan, Aslıhan Yılmaz Çebi, Didar Uçar; Samsun, Tekirdağ, İstanbul, Türkiye
- 248 Genç Erişkinlerde Kafeinin Oküler Parametreler Üzerine Akut Etkileri
Rohan Kalita, Bonela Giridhar, Saudhan Desai, Kewal Mehta, Moksh Rajawat, Sahil Parmar; Gujarat, Hindistan

Derleme / Review

- 256 Komplike Maküla Deliklerinin Tedavisinde Güncel Yaklaşımlar
Remzi Avcı, Ayşegül Mavi Yıldız, Zofia Anna Nawrocka, Stanislaw Rizzo, Sami Yılmaz, Emre Avcı, Federico Giannuzzi, Asad Loya, Tamer H. Mahmoud; Bursa, Kars, Türkiye; Łódź, Polonya; Roma, Pisa, İtalya; Michigan, ABD

Olgu Sunumu / Case Report

- 269 Türkiye’de EFEMP1 Gen Mutasyonu ile Doğrulanmış İlk Malattia Leventinese/Doyne Honeycomb Retinal Distrofi Olgu Serisi
Atakan İşbilir, Ahmet Güzel, Mehmet Kocabey, Ahmet Okay Çağlayan, Ömer Kartı, Ziya Ayhan, Ali Osman Saatci; İzmir, Türkiye

Editöre Mektuplar / Letters to the Editor

- 279 Üveit Ayırıcı Tanısında Herediter Retina Distrofileri: Bir Olgu Üzerinden Klinik İpuçları
Demet Yabanoğlu, Pelin Özyol, Esra Şahli, Nilüfer Yalçındağ; Ankara, Gaziantep, Türkiye
- 283 Retinitis Pigmentosa ve Coats Benzeri Vitreoretinopati Birlikteliği
Şaban Gönül, Abdullah Erdem, Hüseyin Saylam, Ebru Marzioğlu Özdemir; Konya, Türkiye
- 287 Şiddetli Dehidratasyon ve Üremiye Bağlı Bilateral Oküler Hipotoni
Bekir Eren Aksoy, Ali Mert Koçer, Kağan Dalkılıç, Çağlar Çakmak, Mehmet Murat Uzel; Ankara, Türkiye
- 290 Yüksek Miyopide Glokom Yönetimi: Trabekülektomi Sonrası Hipotoni ile İlişkili Seröz Retina Dekolmanı ve İntravitreal SF6 Gazı ile Başarılı Tedavisi
Ahmet Kaderli, Ozan Tekin, Cansu Kaya Bal, Sema Tamer Kaderli, Sabahattin Sül; Muğla, Giresun, Bartın, Türkiye

BİR BAKIŞTA

Bir bakışta 2026 yılı 4. sayı:

Değerli meslektaşlarım,

Türk Oftalmoloji Dergisi'nin 2026 yılı 4. sayısı; miyopi kontrolünden ön segment görüntülemeye, oküloplastik onkolojiden şaşılık ve üveite, vitreoretinal cerrahiden nadir herediter retina hastalıklarına uzanan geniş bir yelpazede, klinik pratiğimize doğrudan katkı sağlayabilecek güncel çalışmaları bir araya getirmektedir.

Bu sayının editöryel yazısında Altıparmak, "Türkiye'de Miyopi Kontrol Gözlük Camları: Nereden Nereye?" başlığı altında ülkemizde miyopi kontrol gözlüklerinin gelişimini tarihsel bir perspektifle ele almaktadır. Progresif ve bifokal tasarımlardan periferik progresif camlara, oradan DIMS, CARE ve HAL gibi yeni nesil teknolojilere uzanan bu yolculuk, aslında daha büyük bir düşünce değişimini de yansıtmaktadır: Çocukluk çağı miyopisinde hedef artık yalnızca bugünün kırma kusurunu düzeltmek değil, geleceğin yüksek miyopisini önlemeye çalışmaktır ([Bakınız sayfa 220-221](#)).

Özgün araştırmalar bölümünde Bibi ve ark., Pentacam ve MS-39 ile elde edilen beyazdan beyaza ölçümleri karşılaştırmaktadır. Refraktif ve ön segment cerrahisinde önemli bir biyometrik parametre olan bu ölçümde iki cihaz arasında anlamlı fark bulunmaması ve iyi düzeyde uyum gösterilmesi, günlük klinik uygulama açısından rahatlatıcı bir sonuç olarak değerlendirilebilir ([Bakınız sayfa 222-228](#)).

Osagie ve ark.'nın 100 perioküler bazal hücreli karsinom olgusunu değerlendirdikleri çalışmaları, histopatolojik alt tip ve anatomik yerleşimin cerrahi başarıdaki önemini bir kez daha ortaya koymaktadır. İnfiltratif tümörlerin perinöral invazyon ve eksik eksizyon riskiyle ilişkili bulunması, özellikle medial kantus gibi cerrahi açıdan güç bölgelerde risk temelli yaklaşımın ve uygun olgularda Mohs cerrahisinin önemini vurgulamaktadır ([Bakınız sayfa 229-235](#)).

Dizdar Yiğit ve ark.'nın Türkçe Erişkin Şaşılık Yaşam Kalitesi Anketi'ni (AS-20) geçerlik ve güvenilirlik açısından değerlendirdikleri çalışmaları, erişkin şaşılığın yalnızca motor ve duyuşal değil, psikososyal sonuçlarını da ölçebilmemiz açısından önemlidir. Türkçeye uyarlanan ölçeğin iyi psikometrik özellikler göstermesi, tedavi başarısını hastanın gözüyle değerlendirebilmemiz için klinik pratiğimize değerli bir araç kazandırmaktadır ([Bakınız sayfa 236-241](#)).

Kılıçarslan ve ark., Türkiye'de Fuchs üveit sendromunun klinik özelliklerini ve uzun dönem sonuçlarını incelemektedir. Heterokrominin hastaların yarısından azında görülmesine karşın diffüz yıldızlı keratik presipitatların çok daha sık saptanması, tanıda klasik heterokromi bulgusuna gereğinden fazla ağırlık verilmemesi gerektiğini hatırlatmaktadır. Kataraktın en sık komplikasyon olması ve uzun dönemde görmenin genel olarak korunabilmesi de çalışmanın klinik açıdan dikkat çeken sonuçlarıdır ([Bakınız sayfa 242-247](#)).

Kalita ve ark.'nın genç erişkinlerde kafeinin oküler parametreler üzerindeki akut etkilerini araştırdıkları çalışma ise hepimizin günlük yaşamına biraz daha yakındır. Tek doz 240 mg kafein sonrasında akomodasyon, verjans ve kontrast duyarlılığında iyileşme gözlenirken, pupil çapı ve göz içi basıncında küçük ancak anlamlı artışlar saptanmıştır. Sabah kahvesinin yalnızca uyanıklığımızı değil, görsel sistemimizi de kısa süreli olarak etkilediğini gösteren ilginç bir çalışma ([Bakınız sayfa 248-255](#)).

Derleme bölümünde Avcı ve ark., "Komplike Maküla Deliklerinin Tedavisinde Güncel Yaklaşımlar" başlıklı kapsamlı yazılarında büyük, yüksek miyopiye bağlı, dirençli veya travmatik maküla deliklerinde güncel cerrahi seçenekleri ele almaktadır. Ters çevrilmiş iç limitan membran flebinden otolog retina transplantasyonuna, amniyon membranı ve lens kapsülü gibi farklı doku greftlerine kadar uzanan yöntemler; endikasyonları, üstünlükleri ve kısıtlılıklarıyla tartışılmaktadır. Özellikle yazarların sunduğu tedavi algoritması, zor olgularda cerrahi seçimin bireyselleştirilmesi açısından yol gösterici niteliktedir ([Bakınız sayfa 256-268](#)).

Olgu sunumu bölümünde İşbilir ve ark., EFEMP1 gen mutasyonu ile doğrulanmış Malattia Leventinese/Doyne Honeycomb retinal distrofi bulunan aynı aileden dört bireyi sunmaktadır. Yaşa bağlı maküla dejenerasyonunu taklit edebilen bu nadir otozomal dominant hastalıkta,

özellikle genç hastalarda radyal yerleşimli yaygın drusen benzeri birikimlerin görülmesi herediter maküla distrofilerini akla getirmelidir. Çalışmanın Türkiye'den genetik olarak doğrulanmış ilk aile serisi olması da ayrıca önem taşımaktadır ([Bakınız sayfa 269-278](#)).

Editöre mektuplar bölümünde Yabanoğlu ve ark., herediter retina distrofilerinin zaman zaman enflamatuvar bulgularla ortaya çıkarak üveiti taklit edebileceğini bir olgu üzerinden hatırlatmaktadır. Üveit tanısıyla izlenen ancak tedaviye beklenen yanıtı vermeyen hastalarda multimodal görüntüleme, elektrofizyoloji ve gerektiğinde genetik incelemenin tanısal değerini güzel biçimde ortaya koyan öğretici bir yazıdır ([Bakınız sayfa 279-282](#)).

Gönül ve ark.'nın retinitis pigmentosa ve Coats benzeri vitreoretinopati birlikteliğini sundukları yazı ise nadir ancak yönetimi güç bir klinik tabloya dikkat çekmektedir. Genetik inceleme, geniş açılı görüntüleme ve periferik vasküler değişikliklerin tedavisinin birlikte değerlendirilmesi, bu hastalarda kişiselleştirilmiş yaklaşımın önemini göstermektedir ([Bakınız sayfa 283-286](#)).

Aksoy ve ark.'nın şiddetli dehidratasyon ve üremiye bağlı bilateral oküler hipotoni olgusu, göz içi basıncındaki belirgin düşüşün her zaman primer bir göz hastalığından kaynaklanmayabileceğini hatırlatmaktadır. Sistemik hemodinamik durum ile siliyer cisim perfüzyonu arasındaki ilişkinin klinik karşılığını göstermesi bakımından oldukça öğretici bir olgudur ([Bakınız sayfa 287-289](#)).

Son olarak Kaderli ve ark., yüksek miyopili bir hastada trabekülektomi sonrası gelişen hipotoniye bağlı seröz retina dekolmanını ve intravitreal SF6 gazı ile başarılı tedavisini sunmaktadır. Yüksek miyopili gözlerde glokom cerrahisinin kendine özgü risklerini hatırlatan yazı, nadir ancak ciddi bir komplikasyon karşısında uygulanabilecek pratik bir tedavi seçeneğini de göstermektedir ([Bakınız sayfa 290-293](#)).

Bu sayı, bir yandan sık karşılaştığımız klinik sorunlara güncel yanıtlar sunarken, diğer yandan nadir hastalıklar ve sıra dışı klinik tablolarla ayırıcı tanı ufkumuzu genişletiyor. Tüm yazarlarımıza, hakemlerimize ve meslektaşlarımıza katkıları için teşekkür eder; keyifli ve verimli okumalar dileriz.

Editöryel Kurul adına,

Dr. Sait Eğrilmez



Türkiye’de Miyopi Kontrol Gözlük Camları: Nereden Nereye?

The Evolution of Myopia Control Spectacle Lenses in Türkiye

Uğur Emrah Altıparmak

Acıbadem Ankara Hastanesi, Göz Hastalıkları Kliniği, Ankara, Türkiye

Miyopi kontrolüne yönelik tedaviler ülkemizde giderek yaygınlaşmaktadır. Bu gelişme hem klinisyenler hem de aileler açısından umut vericidir. Çünkü günümüzde miyopi yalnızca bir kırma kusuru olarak değil, aynı zamanda önemli bir halk sağlığı sorunu olarak kabul edilmektedir. Özellikle yüksek miyopi; miyopik makülopati, retina yırtığı ve retina dekolmanı, glokom ve katarakt gibi görmeyi tehdit eden hastalıklarla yakından ilişkilidir. Miyopi derecesi arttıkça bu komplikasyonların görülme riski de belirgin şekilde yükselmektedir.

Bu nedenle çocukluk çağına miyopi progresyonunu yavaşlatabilen her tedavi yaklaşımı büyük önem taşımaktadır. Günümüzde miyopi kontrolü amacıyla kullanılan yöntemler genel olarak dört başlık altında toplanmaktadır: Atropin tedavisi, ortokeratoloji, miyopi kontrolüne yönelik yumuşak kontakt lensler ve özel tasarımlı gözlük camları.

Bu yöntemler arasında gözlük camları; non-invaziv olmaları, yüksek hasta uyumu sağlamaları ve günlük yaşam içerisinde kolay uygulanabilmeleri nedeniyle dünya genelinde olduğu gibi ülkemizde de giderek daha fazla tercih edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Miyopi kontrolü, miyopi yönetimi, miyopi kontrol gözlük camları, çocukluk çağı miyopisi, aksiyel uzunluk

Keywords: Myopia control, myopia management, myopia control spectacle lenses, childhood myopia, axial length

Cite this article as: Altıparmak UE. The Evolution of Myopia Control Spectacle Lenses in Türkiye.
Türk J Ophthalmol. 2026;56:220-221

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Uğur Emrah Altıparmak, Acıbadem Ankara Hastanesi, Göz Hastalıkları Kliniği, Ankara, Türkiye

E-posta: ealtiparmak@hotmail.com

ORCID-ID: orcid.org/0000-0002-3262-5959

Geliş Tarihi/Received: 05.06.2026

Kabul Tarihi/Accepted: 13.07.2026

Yayın Tarihi/Publication Date: 26.08.2026

DOI: 10.4274/tjo.galenos.2026.53900

Türkiye’de miyopi kontrol amacıyla kullanılan ilk gözlük camlarından biri Essilor tarafından geliştirilen Myopilux tasarımı olmuştur. Bu camlar progresif adisyonlu ve egzekütif bifokal olmak üzere farklı tasarımlarla uzun yıllar kullanılmıştır. Özellikle Cheng ve ark.’nın¹ 2014 yılında yayımladığı çalışmada, yakın adisyonu +1,50 diyoptri olan egzekütif bifokal gözlüklerin miyopi progresyonunu anlamlı ölçüde yavaşlattığı gösterilmiştir. Prizmatik bifokal tasarımlarda elde edilen sonuçlar daha da dikkat çekicidir. Buna karşın progresif adisyonlu gözlüklerde bildirilen etkinlik daha sınırlı olmuş ve etkinin büyük kısmının ilk yıl içerisinde ortaya çıktığı görülmüştür.² Günümüz standartlarıyla değerlendirildiğinde bu camların etkinliği yeni nesil miyopi kontrol teknolojilerinin gerisinde kalsa da, ülkemizde miyopi kontrol kavramının yaygınlaşmasında önemli bir rol oynadıkları açıktır.

Daha sonraki dönemde ülkemizde kullanılmaya başlanan periferik progresif tasarımlı gözlük camları, miyopi kontrolünde yeni bir yaklaşım sunmuştur (Miyopi-X, NOVAX). Bu tasarımda camın periferik bölgelerinde oluşturulan optik değişikliklerle retinal görüntü kalıbının göz büyümesini etkileyebileceği düşünülmektedir. Türkiye’de gerçekleştirilen klinik çalışmalarda bu camların miyopi progresyonunu yavaşlatabildiği, ancak düşük doz atropin tedavisi ile benzer etkinlik gösterdiği bildirilmiştir.³ Ayrıca atropin ile birlikte kullanımın ek bir fayda sağlamadığı gözlenmiştir.⁴ Bu sonuçlar, miyopi kontrolünde her kombinasyonun mutlaka daha güçlü bir etki oluşturmadığını göstermesi açısından dikkat çekicidir.

Son yıllarda ise miyopi kontrol gözlük camlarında çok daha gelişmiş optik teknolojiler kullanılmaya başlanmıştır. Bunların başında DIMS (*defocus incorporated multiple segments*), CARE (*cylindrical annular refractive elements*) ve HAL (*highly aspherical lenslets*) teknolojileri gelmektedir.

DIMS teknolojisi, merkezde net görmeyi sağlayan bir optik bölge ile bunun çevresinde yer alan yüzlerce mikrolens segmentinden oluşur. Bu mikrolensler retina önünde miyopik defokus oluşturarak aksiyel göz büyümesini yavaşlatmayı hedefler. DIMS teknolojisine sahip gözlük

camları ile yapılan uluslararası çalışmalar, miyopi progresyonu ve aksiyel uzunluk artışında anlamlı yavaşlama sağlandığını göstermiştir. Ülkemizde gerçekleştirilen ilk gerçek yaşam verileri de bu sonuçları desteklemektedir.^{5,6} Türk çocuklarında yapılan retrospektif çalışmalarda DIMS teknolojisinin monofokal gözlük camlarına göre belirgin üstünlük sağladığı gösterilmiştir.^{5,6} Ayrıca yakın zamanda yayımlanan karşılaştırmalı çalışmalarda DIMS tasarımının periferik progresif camlara göre daha etkili olduğu bildirilmiştir.⁷

CARE teknolojisi farklı bir optik yaklaşım kullanmaktadır. Merkezde uzak düzeltmesini sağlayan optik bölgenin çevresinde yer alan silindirik halkasal refraktif elemanlar, retinanın farklı bölgelerinde eş zamanlı olarak farklı odaklanma sinyalleri oluşturmaktadır. Bu optik yapı sayesinde aksiyel göz büyümesinin baskılanması amaçlanmaktadır. Ülkemizde elde edilen ilk sonuçlar, CARE teknolojisinin hem aksiyel uzunluk artışını hem de refraktif progresyonu azaltmada etkili olduğunu göstermektedir.⁸

HAL teknolojisinde ise cam periferinde yer alan çok sayıda yüksek artılı asferik mikrolens kullanılarak retinanın orta periferinde geniş hacimli bir miyopik defokus alanı oluşturulmaktadır. Bu yaklaşımın amacı, göz büyümesini düzenleyen retinal sinyalleri daha güçlü şekilde etkilemektir. Son yıllarda yayımlanan çalışmalar HAL teknolojisinin günümüzdeki en etkili gözlük camı tasarımlarından biri olduğunu düşündürmektedir.⁹ Bu cam ile ülkemizden gelecek sonuçları da heyecanla beklemekteyiz.

Türkiye açısından bakıldığında son birkaç yıl içerisinde dikkat çekici bir değişim yaşanmıştır. Geçmişte miyopi kontrolü yalnızca belirli merkezlerde ve sınırlı sayıda hekim tarafından uygulanırken, bugün giderek daha fazla göz hekimi günlük pratiğinde miyopi kontrolünü rutin bir yaklaşım olarak benimsemektedir. Bu değişimde bilimsel kanıtların artmasının yanı sıra, miyopi kontrol camlarının ülkemizde erişilebilir hale gelmesinin de önemli rol oynadığı düşünülmektedir.

Belki de en önemli değişim teknolojik değil, kavramsaldır. Geçmişte çocukların mevcut gözlük numarasını düzeltmek temel hedef olarak görülürken, günümüzde amaç gelecekte gelişebilecek yüksek miyopiyi önlemek veya riskini azaltmaktır. Başka bir ifadeyle, miyopiyi düzeltme döneminden miyopiyi yönetme dönemine geçilmiş bulunmaktadır.

Önümüzdeki yıllarda daha uzun takip sürelerine sahip gerçek yaşam verilerinin ve Türkiye’den gelecek yeni klinik çalışmaların bu alandaki bilgi birikimini artıracığı açıktır. Ancak mevcut veriler ışığında söylenebilecek olan şudur: Miyopi kontrol gözlük camlarının başarısı yalnızca bugün kazanılan diyoptrilerle değil, gelecekte önlenen yüksek miyopi olgularıyla ölçülecektir.

Beyan

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

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

Kaynaklar

1. Cheng D, Woo GC, Drobe B, Schmid KL. Effect of bifocal and prismatic bifocal spectacles on myopia progression in children: three-year results of a randomized clinical trial. *JAMA Ophthalmol.* 2014;132:258-264.
2. Gwiazda JE, Hyman L, Everett D, Norton T, Kurtz D, Manny R, Marsh-Tootle W, Scheiman M, Dong L, the COMET Group. Five-year results from the Correction of Myopia Evaluation Trial (COMET). *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2006;47:1166-1171.
3. Akagun N, Altıparmak UE. Myopi-X lenses vs. low-dose atropine in myopia control: a Turkish retrospective study: study design: retrospective observational study. *BMC Ophthalmol.* 2025;25:220.
4. Akagun N, Altıparmak UE. Combination therapy with atropine 0.05% and Myopi-X® glasses: is it effective in myopia control? *Turk J Ophthalmol.* 2025;55:1-5.
5. Akagun N, Altıparmak UE. Defocus incorporated multiple segments spectacle lenses for myopia control: a retrospective study in a Turkish cohort. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2025;45:1090-1097.
6. Akagun N, Altıparmak UE. Real-world effectiveness of DIMS spectacle lenses for myopia control in a Turkish Pediatric Population: a retrospective study using age-specific physiological growth curves. *Children (Basel).* 2025;12:1435.
7. Akagun N, Altıparmak UE. Real-world comparison of the effectiveness of defocus incorporated multiple segments and Myopi-X spectacle lenses for myopia control in Turkish children: a retrospective study. *Turk J Ophthalmol.* 2026;56:8-15.
8. Akagun N, Altıparmak UE. Real-world effectiveness of CARE-based spectacle lenses for myopia control in a Turkish Pediatric Cohort. *Vision (Basel).* 2026;10:19.
9. Li X, Huang Y, Liu C, Chang X, Cui Z, Yang Q, Drobe B, Bullimore MA, Chen H, Bao J. Myopia control efficacy of spectacle lenses with highly aspherical lenslets: results of a 5-year follow-up study. *Eye Vis (Lond).* 2025;12:10.



Pentacam ve MS-39 ile Elde Edilen Beyazdan Beyaza Ölçümlerin Karşılaştırılması ve Refraksiyon Durumu ve Görme ile İlişkileri

Comparison of White-to-White Measurements Between Pentacam and MS-39 and Their Relationship with Visual and Refractive Status

İD Ayesha Bibi¹, İD Umair Asrar¹, İD Maria Akhtar¹, İD Arooj Zahid¹, İD Asad Ullah², İD Waqas Ali³

¹Amanat Göz Hastanesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Rawalpindi, Pakistan

²Cat. D Hastanesi, Optometri Anabilim Dalı, Katlang Mardan, Pakistan

³Northwest A&F University, Ekonomi Anabilim Dalı, Yangling, Çin

Öz

Amaç: Pentacam ve MS-39 ile elde edilen beyazdan beyaza mesafe (BBM) ölçümlerini karşılaştırmak ve bunların görme ve refraksiyon durumu ile ilişkisini değerlendirmek.

Gereç ve Yöntem: Bu prospektif kesitsel çalışmaya 126 katılımcı (katılımcı başına bir göz) dahil edildi. Görme keskinliği, Snellen eşeli kullanılarak düzeltilmemiş ve düzeltilmeli olarak ölçüldü ve minimum çözünürlük açısının logaritması (logMAR) değerine dönüştürüldü. Refraksiyon durumu manifest refraksiyon ile belirlendi ve sferik eşdeğer hesaplandı. BBM, Pentacam ve MS-39 kullanılarak ölçüldü. Eşleştirilmiş karşılaştırmalar için Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanıldı. İki cihaz arasındaki uyumu değerlendirmek için sınıf içi korelasyon katsayısı (KK) ve Bland-Altman grafiklerinden yararlanıldı. Görme ve refraksiyon değişkenleri ile korelasyonu değerlendirmek için Spearman testi kullanıldı.

Bulgular: Katılımcıların yaş ortalaması 27,21±5,64 yıl idi. Ortalama düzeltilmemiş uzak ve düzeltilmiş görme keskinlikleri sırasıyla 1,11±0,45 logMAR ve 0,05±0,20 logMAR idi. Ortalama sferik eşdeğer -4,02±2,03 diyoptri idi. Ortalama BBM Pentacam ile 11,82±0,41 mm ve MS-39 ile 11,83±0,43 mm bulundu. Cihazlar arasında istatistiksel olarak anlamlı eşleştirilmiş fark bulunmadı (W=3839,5, p=0,584).

Bland-Altman'da ortalama yanlılığın -0,009 mm bulunması iki cihaz arasında küçük bir sistematik fark olduğunu düşündürdü. Sınıf içi korelasyonda iki cihaz arasında iyi uyum olduğu görüldü (sınıf içi KK=0,847, %95 güven aralığı: 0,789-0,890; p<0,001). En iyi düzeltilmiş uzak görme keskinliği ile anlamlı bir korelasyon saptanmazken, her iki BBM ölçümü de düzeltilmemiş uzak görme keskinliği ve sferik eşdeğer ile zayıf ancak anlamlı korelasyon gösterdi.

Sonuç: Pentacam ve MS-39 genel olarak karşılaştırılabilir sonuçlar vermekte ve BBM ölçümlerinde güçlü uyum göstermektedir. Cihazlar arası fark görme ve refraksiyon durumundan etkilenmezken, BBM ile düzeltilmemiş görme keskinliği ve refraksiyon kusuru arasında hafif korelasyon saptandı.

Anahtar Kelimeler: Pentacam, MS-39, beyazdan beyaza, görme keskinliği

Abstract

Objectives: To compare white-to-white (WTW) measurements obtained by Pentacam and MS-39 and to assess their relationship with visual and refractive status.

Materials and Methods: This prospective cross-sectional study included 126 participants (one eye per participant). Visual acuity was measured with and without correction using a Snellen chart and converted to logarithm of the minimum angle of resolution (logMAR). Refractive status was determined by manifest refraction, and the spherical equivalent was calculated. WTW measurements were determined using Pentacam and MS-39. For paired comparisons, Wilcoxon signed-rank test was used. Intraclass correlation coefficients (ICC) and Bland-Altman plots were used to assess agreement between the two devices. Spearman test was used to evaluate the correlation with visual and refractive variables.

Results: The mean age of the participants was 27.21±5.64 years. Mean uncorrected distance and corrected visual acuities were 1.11±0.45 logMAR and 0.05±0.20 logMAR, respectively. The mean spherical equivalent was -4.02±2.03 diopters. The mean WTW distance was 11.82±0.41 mm with Pentacam and 11.83±0.43 mm with MS-39. No statistically significant paired difference was found between the

Cite this article as: Bibi A, Asrar U, Akhtar M, Zahid A, Ullah A, Ali W. Comparison of White-to-White Measurements Between Pentacam and MS-39 and Their Relationship with Visual and Refractive Status. Turk J Ophthalmol. 2026;56:222-228

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Ayesha Bibi, Amanat Göz Hastanesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Rawalpindi, Pakistan

E-posta: aishkhan0067@gmail.com

ORCID-ID: orcid.org/0009-0009-6820-8469

Geliş Tarihi/Received: 17.04.2026

Revizyon Talebi/Revision Requested: 26.06.2026

Son Revizyon Alınma/Last Revision Received: 09.07.2026

Kabul Tarihi/Accepted: 17.07.2026

Yayın Tarihi/Publication Date: 26.08.2026

DOI: 10.4274/tjo.galenos.2026.02828



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 makaledir.

Abstract

devices ($W=3839.5$, $p=0.584$). A Bland-Altman mean bias of -0.009 mm suggested a small systematic difference between the two devices. Intraclass correlation showed good agreement ($ICC=0.847$, 95% confidence interval: $0.789-0.890$; $p<0.001$). While there was no significant correlation with corrected distance visual acuity, both WTW measures had weak but significant correlations with uncorrected distance visual acuity and spherical equivalent.

Conclusion: Pentacam and MS-39 produce comparable results overall and show strong agreement for WTW measurements. While the inter-device difference was unaffected by visual and refractive state, WTW showed minor correlations with unaided visual acuity and refractive error.

Keywords: Pentacam, MS-39, white-to-white, visual acuity

Giriş

Beyazdan beyaza mesafe (BBM) ön kamara, fakik ve kollamer göz içi lens (GİL) implantasyonu gibi modern katarakt ve refraktif cerrahi işlemlerde kritik öneme sahip bir parametredir.^{1,2} Uygun olmayan çapta bir GİL katarakt veya aç kapanması glokomu gibi komplikasyonlara yol açabileceğinden, ameliyat öncesinde beyazdan beyaza (BB) yatay limbal çapın hassas bir şekilde ölçülmesi gerekir.³ Yerleştirilecek GİL'in çapı, BB yatay limbal çaptan siliyer sulkus mesafesinin tahmin edilmesi ve miyopi veya hipermetropi derecesine bağlı olarak yaklaşık $0,5$ mm eklenmesi veya çıkarılmasıyla belirlenir.⁴

BB kornea çapı, hem invaziv hem de invaziv olmayan teknikler kullanılarak ölçülebilir. Geleneksel olarak, lokal anestezi altında BBM'yi ölçmek için Castroviejo pergeli kullanılmıştır.¹ Günümüzde BBM, çeşitli yöntemler kullanılarak ölçülebilmektedir. Bu yöntemler ultrason biyomikroskopi ve ön segment optik koherens tomografi (OKT) gibi otomatik yöntemler, cerrahi ölçekler, kornea ölçerleri ve biyomikroskopik oküler halka skalaları gibi manuel yöntemler, doğrudan görüntüleme yöntemleri veya manyetik rezonans görüntüleme şeklinde gruplandırılabilir. Otomatik ölçümlerin operatöre bağımlı yöntemlerden daha doğru sonuç verdiği daha önce gösterilmiştir.⁵

2015 yılında kullanıma sunulan Pentacam AXL (OCULUS Optikgeräte GmbH, yazılım sürümü 1.25r15), kısmi koherens interferometri için optik biyometreye sahip bir Scheimpflug kameradır. Ön segment tomografisi, ön kamara derinliği, BB kornea çapı ölçümü, kornea kalınlığı, ön ve arka kornea yüzeyleri ile korneal aberasyonlar, aksiyel uzunluk ve kornea topografisi verileri bu cihazla elde edilebilir.^{6,7} Buna karşılık MS-39, swept-source OKT teknolojisini Placido disk topografisi ile birleştirerek kornea şeklinin ve ilişkili biyometrik verilerin kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesine olanak tanır. MS-39, BBM olarak rapor edilen kornea çapını ölçmek için de kullanılmıştır.^{8,9}

Daha önceki birkaç çalışmada çeşitli oftalmolojik görüntüleme cihazlarından elde edilen BBM ölçümleri karşılaştırılmış ve uyum düzeyinin değerlendirilen cihazlara bağlı olarak değiştiği bildirilmiştir. Ancak, Pentacam ile yakın zamanda kullanıma sunulan MS-39 arasındaki uyum

hakkında veriler sınırlıdır. Ayrıca, cihazlar arasındaki BBM değeri farklılıklarının görme keskinliği veya refraksiyon durumu ile ilişkili olup olmadığını inceleyen araştırma sayısı azdır. Bu nedenle bu çalışmada, Pentacam ve MS-39 ile elde edilen BBM ölçümleri karşılaştırılmış, iki cihaz arasındaki uyum düzeyi değerlendirilmiş ve bu ölçümlerin miyopisi olan sağlıklı erişkinlerde görme ve refraksiyon durumu ile nasıl ilişkili olduğu incelenerek literatüre katkı sağlanmıştır.

Gereç ve Yöntem

Bu prospektif kesitsel karşılaştırmalı çalışma, Pentacam ve MS-39 ile elde edilen BBM ölçümlerini karşılaştırmak ve bunların görme ve refraksiyon durumu ile korelasyonunu değerlendirmek amacıyla Amanat Göz Hastanesi'nde yürütüldü. Rutin ön segment veya refraksiyon değerlendirmesi için başvuran 18 yaş ve üzerindeki katılımcılar çalışmaya dahil edildi. Kornea skarı, aktif göz hastalığı, belirgin medya opasitesi veya göz cerrahisi öyküsü olan hastalar ile cihazlardan herhangi birinde tarama kalitesi düşük olan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Gözler arası korelasyonu önlemek için analize her katılımcıdan bir göz dahil edildi. Bland-Altman uyum sınırları için örneklem büyüklüğü formülünde ($n=3(1,96s/d)^2$) kesinlik (d) $0,5s$ alınarak gerekli örneklem büyüklüğünün 47 göz olduğu belirlendi. Ancak, sonuçların doğruluğunu ve güvenilirliğini artırmak için çalışmaya 126 göz dahil edildi.

Her olgunun standart göz muayenesi yapıldı. Görme keskinliği Snellen eşeli ile ölçüldü ve analizler için minimum çözünürlük açısının logaritmasına (logMAR) dönüştürüldü. Düzeltilmemiş uzak görme keskinliği (DUGK) ve en iyi düzeltilmiş uzak görme keskinliği (EİDUGK) ölçüldü ve sferik eşdeğer (SE), silindirik değer yarısının sferik değere eklenmesiyle hesaplandı. Diüurnal değişkenlik olasılığını azaltmak için tüm ölçümler, saat 9:00 ile 14:00 arasında yapıldı. BBM ölçümleri için Pentacam (OCULUS Optikgeräte GmbH, Wetzlar, Almanya) ve MS-39 (CSO S.r.l., Scandicci, Floransa, İtalya) cihazları kullanıldı. Her katılımcıda her cihazda tek bir ölçüm yapıldı ve her taramadan elde edilen değerler analiz için kullanıldı. Ölçümler, önce Pentacam ardından MS-39 olacak şekilde

belirlenen sırayla yapıldı ve ölçümü yapan kişi ilk cihazdan elde edilen sonuçlara maskelenmedi. Analize, yalnızca üreticinin önerdiği kalite standartları doğrultusunda uygun fiksasyon ve doğru santralizasyon sağlanan, hareket artefaktı ve göz kırpması olmayan taramalar dahil edildi. Analize sadece kabul edilebilir kalitedeki taramalar dahil edildi.

Cihazlar

Pentacam (OCULUS Optikgeräte GmbH, Wetzlar, Almanya), 475 nm'de bir mavi ışık kaynağı kullanarak ön segmentin üç boyutlu, temassız görüntülerini elde eden bir rotasyonel Scheimpflug kameradır. Tek bir taramada 0° ile 180° arasındaki açılarda 25 kesitsel görüntü elde ederek yaklaşık 1-2 saniyede 25.000 veri noktası toplar.¹⁰ Pentacam, ön segment görüntülemeye sağladığı yüksek doğruluk ve BB kornea çapını operatör bağımlılığını en düşük düzeyde tutarak ölçebilmesi nedeniyle seçildi.

MS-39 (CSO S.r.l., Scandicci, Floransa, İtalya), Placido disk topografisi ile spektral domain OKT'yi entegre eden temassız bir ön segment görüntüleme cihazıdır. Çeşitli biyometrik parametreler ve yüksek çözünürlüklü görüntüler kullanarak kornea ve ön segmentin kapsamlı şekilde değerlendirilmesine olanak sağlar. Gelişmiş görüntüleme özellikleri sayesinde ön segmentin biyometrik değerlendirmesi ve BBM ölçümlerinde kullanılabilir.¹¹

Etik

Çalışma, Helsinki Bildirgesi ilkelerine uygun olarak yürütüldü. Veriler toplanmadan önce, Amanat Göz Hastanesi Etik Kurulu'ndan etik kurul onayı alındı (onay numarası: IRB#26/03-001, tarih: 01.01.2026). Çalışmaya alınmadan önce tüm olgulardan yazılı bilgilendirilmiş onam alındı ve çalışma boyunca hasta gizliliğine özen gösterildi.

İstatistiksel Analiz

Veriler, R istatistik yazılımı (sürüm 4.5.0) kullanılarak analiz edildi. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediği Shapiro-Wilk testi ile değerlendirildi. Normal dağılım gösteren verilerde sürekli değişkenler ortalama ve standart deviasyon olarak, normal dağılım göstermeyen verilerde ise medyan olarak ifade edildi. Kategorik değişkenler sıklık (frekans) ve yüzde olarak özetlendi. Veriler normal dağılım göstermediğinden, Pentacam ve MS-39 BBM değerlerinin karşılaştırılmasında Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanıldı. İki cihaz arasındaki uyum düzeyini değerlendirmek için Bland-Altman analizi ve sınıf içi korelasyon katsayısı (KK) kullanıldı. Pentacam ve MS-39 BBM ölçümleri arasındaki ortalama fark ile buna eşlik eden %95 uyum sınırları Bland-

Altman grafiği ile değerlendirildi. BBM ölçümü ile görme ve refraksiyon durumu arasındaki ilişki Spearman sıralı korelasyonu ile değerlendirildi. İstatistiksel anlamlılık, p değerinin 0,05'ten küçük olması olarak tanımlandı.

Bulgular

Bu çalışmaya, yaş ortalaması 27,21±5,64 yıl olan 126 katılımcı dahil edildi. Ortalama DUGK ve EİDUGK değerleri sırasıyla 1,11±0,45 logMAR ve 0,05±0,20 logMAR idi. Çalışma popülasyonu ağırlıklı olarak miyopik olup ortalama SE -4,02±2,03 diyoptri idi. Ortalama BBM Pentacam ile 11,82±0,41 mm ve MS-39 ile 11,83±0,43 mm olarak bulundu (Tablo 1). Sürekli değişkenlerin dağılımı Şekil 1'de gösterilmiştir.

Sürekli değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk testi ile değerlendirildi (Tablo 2). Normal dağılım gösteren tek BBM değeri, MS-39 ile elde edilen BBM değerleriydi (W=0,9886, p=0,381). Pentacam ile elde edilen BBM, BBM ölçümleri arasındaki eşleştirilmiş fark (ΔBBM), DUGK, EİDUGK ve SE olmak üzere diğer tüm değişkenlerde normal dağılımdan anlamlı sapma mevcuttu (p<0,05). Değişkenlerin çoğu normal dağılım göstermediğinden, eşleştirilmiş karşılaştırma ve korelasyon analizlerinde parametrik olmayan yöntemler kullanıldı.

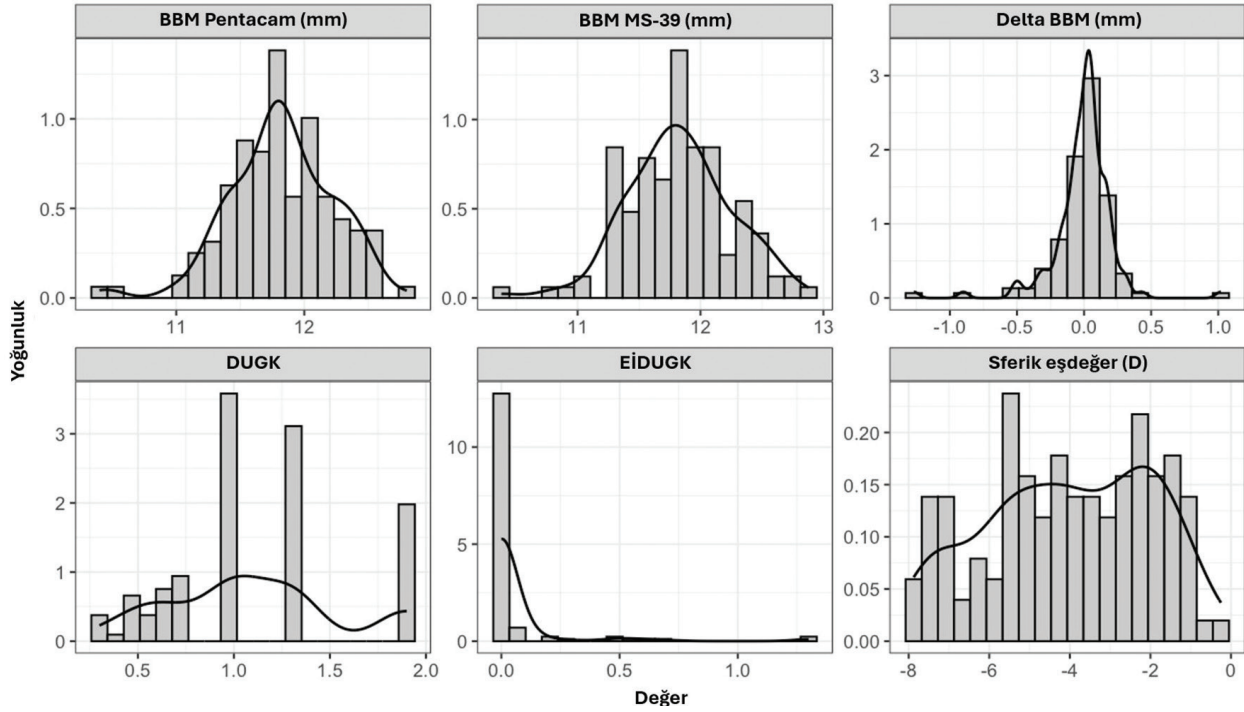
ΔBBM değerleri normal dağılım göstermediğinden, Pentacam ve MS-39 verileri Wilcoxon işaretli sıralar testi ile karşılaştırıldı. Wilcoxon işaretli sıralar testinde Pentacam ve MS-39 BBM ölçümleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (W=3839,5, p=0,584) (Tablo 3). Pentacam ve MS-39 arasında BBM ölçümlerinin eşleştirilmiş karşılaştırması Şekil 2'de gösterilmiştir.

Pentacam ve MS-39 BBM değerlerinin uyum analizinde tek ölçümlü, iki yönlü mutlak uyum sınıf içi KK değeri 0,847 bulundu (%95 güven aralığı: 0,789-0,890; p<0,001) (Tablo 3). Ayrıca Bland-Altman analizinde ortalama yanlılık -0,009 mm, %95 uyum sınırları ise -0,462 mm ile 0,444 mm arasında bulundu.

Tablo 1. Sürekli değişkenlerin tanımlayıcı analizi

Değişken	Ortalama ve SD
Yaş (yıl)	27,21±5,64
DUGK	1,11±0,45
EİDUGK	0,05±0,2
Sferik eşdeğer (D)	-4,02±2,03
BBM Pentacam (mm)	11,82±0,41
BBM MS-39 (mm)	11,83±0,43

BBM: Beyazdan beyaza mesafe, DUGK: Düzeltilmemiş uzak görme keskinliği, EİDUGK: En iyi düzeltilmiş uzak görme keskinliği, D: Diyoptri, SD: Standart deviasyon



Şekil 1. Sürekli değişkenlerin dağılımı

BBM: Beyazdan beyaza mesafe, DUGK: Düzeltilmemiş uzak görme keskinliği, EİDUGK: En iyi düzeltilmiş uzak görme keskinliği, D: Diyoptri

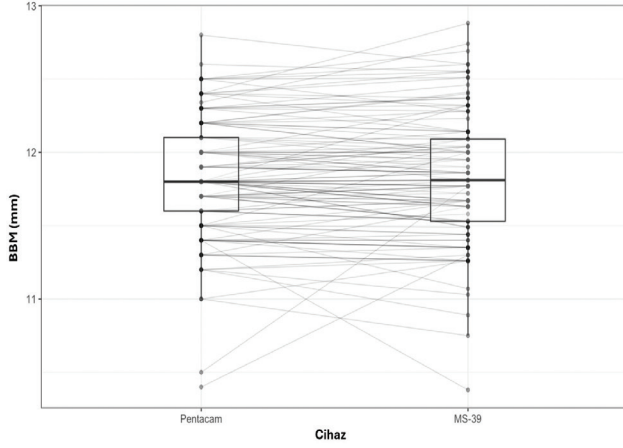
Tablo 2. Sürekli değişkenler için Shapiro-Wilk normallik testi

Değişken	W istatistiği	p değeri	Yorum
BBM Pentacam	0,9739	0,0152	Normal değil
BBM MS-39	0,9886	0,3814	Normal
Δ BBM	0,8228	<0,001	Normal değil
DUGK	0,9081	<0,001	Normal değil
EİDUGK	0,2980	<0,001	Normal değil

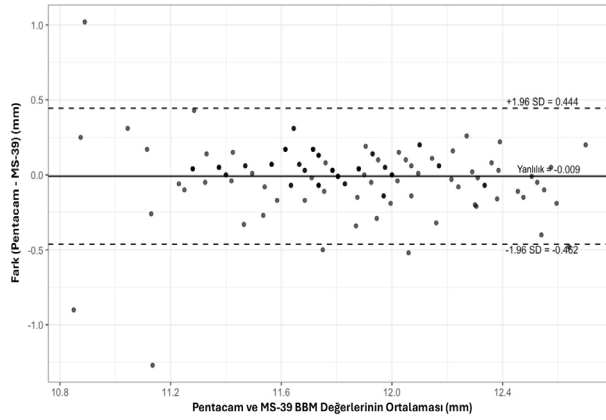
BBM: Beyazdan beyaza mesafe, Δ BBM: Pentacam ve MS-39 BBM ölçümleri arasındaki eşleştirilmiş fark, DUGK: Düzeltilmemiş uzak görme keskinliği, EİDUGK: En iyi düzeltilmiş uzak görme keskinliği

Tablo 3. Pentacam ve MS-39 arasındaki beyazdan beyaza ölçümleri için eşleştirilmiş karşılaştırma ve uyum analizleri

Analiz	Parametre	Değer
Eşleştirilmiş karşılaştırma	Wilcoxon W istatistiği	3839,5
	p	0,584
Uyum (Bland-Altman)	Ortalama yanlılık (mm)	-0,009
	Standart deviasyon, mm	0,231
	%95 uyum sınırları (mm)	-0,462 ila 0,444
Güvenilirlik	Sınıf içi korelasyon katsayısı	0,847
	%95 güven aralığı	0,789 ila 0,890
	p	<0,001



Şekil 2. Pentacam ve MS-39 arasındaki beyazdan beyaza mesafe (BBM) ölçümlerinin eşleştirilmiş karşılaştırması



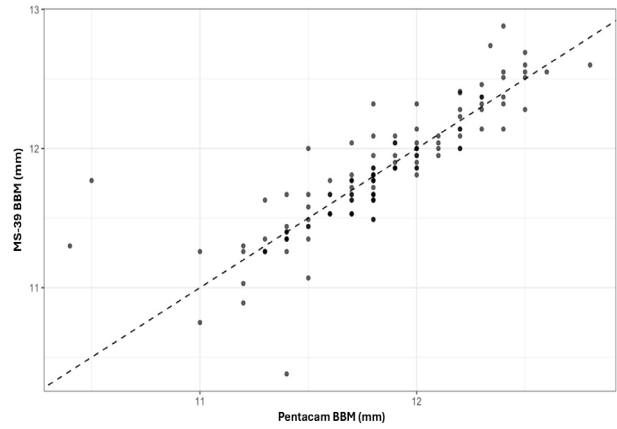
Şekil 3. Pentacam ve MS-39 beyazdan beyaza mesafe (BBM) ölçümleri arasındaki uyumun Bland-Altman grafiği
SD: Standart deviasyon

Pentacam ve MS-39 BBM ölçümleri arasındaki uyumu gösteren Bland-Altman grafiği [Şekil 3](#)'te, Pentacam ve MS-39'dan elde edilen BBM ölçümlerinin eşitlik doğrusuna göre saçılım grafiği ise [Şekil 4](#)'te gösterilmektedir.

Spearman korelasyon analizinde, hem Pentacam hem de MS-39'dan elde edilen BBM ölçümlerinin DUGK ile zayıf negatif, SE ile zayıf pozitif korelasyon gösterdiği bulundu ([Tablo 4](#)). Mutlak BBM değerleri ile EİDUGK arasında anlamlı bir korelasyon bulunmadı. Δ BBM ile EİDUGK veya SE arasında da anlamlı bir korelasyon saptanmadı. BBM ölçümlerinin görme ve refraksiyon durumu ile ilişkisini gösteren bir Spearman korelasyon ısı haritası [Şekil 5](#)'te gösterilmektedir.

Tartışma

Bu çalışmanın sonuçlarına göre Pentacam ve MS-39 ile benzer BBM ölçümleri elde edilmekte ve aralarında anlamlı eşleştirilmiş fark bulunmamaktadır. Bland-Altman uyum sınırları bireysel düzeyde bir miktar değişkenlik olduğuna

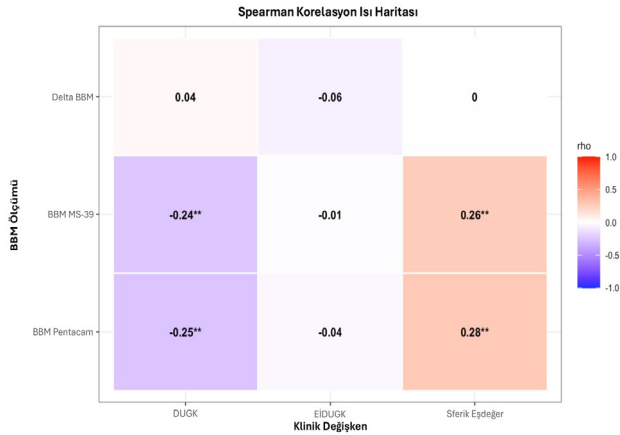


Şekil 4. Pentacam ve MS-39 beyazdan beyaza mesafe (BBM) ölçümlerinin eşitlik doğrusuna göre saçılım grafiği

Tablo 4. BBM ölçümlerinin görme ve refraksiyon durumu ile Spearman korelasyonu

BBM ölçümü	Klinik değişken	Rho	p değeri
BBM Pentacam	DUGK	-0,254	0,0042
	EİDUGK	-0,036	0,6919
	SE	0,278	0,0016
BBM MS-39	DUGK	-0,240	0,0068
	EİDUGK	-0,014	0,8729
	SE	0,260	0,0033
Δ BBM	DUGK	0,035	0,6954
	EİDUGK	-0,063	0,4851
	SE	-0,003	0,9759

BBM: Beyazdan beyaza mesafe, Δ BBM: Pentacam ve MS-39 BBM ölçümleri arasındaki eşleştirilmiş fark, DUGK: Düzeltilmemiş uzak görme keskinliği, EİDUGK: En iyi düzeltilmiş uzak görme keskinliği, SE: Sferik eşdeğer



Şekil 5. Beyazdan beyaza mesafe (BBM) ölçümleri ile görme ve refraksiyon durumu arasındaki Spearman korelasyonunun ısı haritası

DUGK: Düzeltilmemiş uzak görme keskinliği, EİDUGK: En iyi düzeltilmiş uzak görme keskinliği

işaret etse de, ortalama yanlılığın düşük olması cihazlar arasında çok küçük bir sistematik farklılık olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak, iki cihazın genel olarak karşılaştırılabilir sonuçlar verdiği görülse de, spesifik BBM değerleri yorumlanırken dikkatli olunmalıdır.

Pentacam ve MS-39'dan elde edilen BBM ölçümleri SE ve DUGK ile zayıf ancak anlamlı korelasyon göstermiştir. Her iki BBM ölçümü de DUGK ile negatif korelasyon göstermiştir. Bu korelasyon, BBM değerlerinin büyük olmasının logMAR cinsinden daha iyi düzeltilmemiş görme keskinliği ile ilişkili olduğunu göstermektedir. Her iki ölçüm de SE ile zayıf pozitif korelasyon göstermiştir. Bu korelasyon BBM değerlerinin büyük olmasının daha düşük miyopik refraksiyon ile ilişkili olduğunu düşündürmektedir. ΔBBM ile EİDUGK veya SE arasında anlamlı bir korelasyon bulunmamıştır. Bu, BBM ölçümlerindeki cihazlar arası farklılıkların görme veya refraksiyon durumundan etkilenmediğini göstermektedir.

Bulgularımız Pentacam HR, Keratograph 5M ve manuel biyomikroskop ölçümlerini karşılaştıran daha önce yapılmış bir çalışmanın sonuçları ile uyumludur. Sözü geçen çalışmada, tüm cihazların tekrarlanabilirliğinin çok yüksek olduğu gösterilmiş ve aralarında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ayrıca yazarlar, kornea çapında belirgin bir diüurnal dalgalanma ile karşılaşmamıştır. Bu bulgu BBM'nin güvenilir ve tutarlı bir ön segment parametresi olduğunu göstermektedir.¹²

Pentacam ile ilgili diğer araştırmalarda, BBM ölçümlerinin cihaza bağımlı olduğu ve çeşitli cihazlar arasında belirgin farklılıklar olduğu bildirilmiştir.¹³ Örneğin bir çalışmada, IOLMaster 500 ile ölçülen BBM'nin önemli derecede daha yüksek olduğu ve bu nedenle fakik GİL hesaplamaları için IOLMaster 500 ve Pentacam'ın aynı

anda kullanılmaması gerektiği sonucuna varılmıştır.¹⁴ Aynı doğrultuda, ameliyat öncesi miyopinin değerlendirildiği bir çalışmada, ölçek, Pentacam HR, IOLMaster 700 ve ultrason biyomikroskobu ile ölçülen BBM değerlerinin farklılık gösterdiği bulunmuştur.¹⁵ Başka bir araştırmada ise cihazlar arası yanlılık olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmada BioGraph ile yapılan BBM ölçümleri Pentacam ile yapılanlardan belirgin şekilde daha büyük bulunmuştur.¹⁶ Daha önce yapılan çalışmalar bir bütün olarak, özellikle implante edilebilen kollamer lens çapının belirlenmesi ve ön segment parametreleri için BBM'deki küçük farklılıkların bile klinik olarak anlamlı olabileceğini göstermektedir.¹⁶ Bu nedenle Pentacam'ın MS-39 gibi daha yeni cihazlarla karşılaştırılması klinik öneme sahiptir.

Çalışmamızda Pentacam ve MS-39 arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmaması BBM ölçümündeki uyumsuzluk düzeyinin tüm cihazlarda tutarlı olmadığına işaret etmektedir. Ancak, çalışmamızda bireysel BBM ölçümleri cihazlar arasında hala yaklaşık $\pm 0,45$ mm farklılık göstermiştir. Bu durum, genel uyumun iyi olmasına rağmen bireysel düzeyde önemli ölçüm değişkenliği olduğunu göstermektedir. Bu nedenle, Pentacam ve MS-39 ile elde edilen sonuçlar genel olarak benzer görünse de, herhangi bir gözde tam olarak birbirinin yerine kullanılabileceğini varsaymadan önce dikkatli olunması gerekir.

Bu çalışmada ayrıca BBM ile görme ve refraksiyon durumu arasındaki ilişki incelenmiş, bu da çalışmaya yeni bir klinik boyut kazandırmıştır. Pentacam ve MS-39'dan elde edilen BBM ölçümlerinin her ikisi de DUGK ile zayıf ancak istatistiksel olarak anlamlı bir negatif korelasyon göstermiştir. Görme keskinliği değerleri logMAR cinsinden analiz edildiğinden, bu durum BBM ölçümünün büyük olmasının daha iyi düzeltilmemiş görme keskinliği ile zayıf da olsa ilişkili olduğunu göstermektedir. Ayrıca, BBM ölçümleri ile SE arasında zayıf bir pozitif ilişki mevcuttu. Bu sonuç BBM değerlerinin daha büyük olmasının daha az miyopik refraksiyon ile ilişkili olduğunu göstermektedir.

Ancak, bu ilişkilerin zayıf olması, BBM'nin refraksiyon ve görmenin güvenilir bir göstergesi olmadığını düşündürmektedir. Bunun yerine BBM'nin, refraksiyonla yalnızca zayıf bir korelasyon gösteren, ağırlıklı olarak anatomik bir ön segment özelliği olduğu görülmektedir. Bu sonuç, BBM ile EİDUGK arasında belirgin bir korelasyon olmaması ile desteklenmektedir çünkü EİDUGK, tek başına kornea çapından çok optik düzeltmeden ve bir bütün olarak görme sisteminden etkilenmektedir.

Diğer bir dikkate değer bulgu DUGK, EİDUGK ve SE'nin, Pentacam ve MS-39 ölçümleri arasındaki fark olan ΔBBM ile anlamlı bir korelasyon göstermemesiydi. Bu durum, iki cihaz arasındaki hafif farkın refraksiyon veya görme özelliklerinden kaynaklanmadığını ve büyük olasılıkla klinik olarak anlamlı, hastaya bağlı faktörlerden ziyade teknik ölçüm değişkenliğini yansıttığını göstermektedir.

Çalışmanın Kısıtlılıkları

Bu çalışmanın bazı kısıtlılıkları vardır. Çalışmanın tek bir merkezde yapılmış olması, çalışma popülasyonunun nispeten genç ve ağırlıklı olarak miyopik bireylerden oluşması ve katılımcıların yalnızca bir gözünün çalışmaya dahil edilmesi sonuçların genellenebilirliğini kısıtlayabilecek faktörlerdir. Ayrıca, her cihazda yalnızca bir ölçüm alınmış, ölçümler önceden belirlenmiş bir sırayla (Pentacam'dan sonra MS-39) gerçekleştirilmiş ve ölçümü yapan kişi ilk cihazın sonuçlarına maskelenmemiştir. Bunların tümü sıra etkisi veya ölçüm değişkenliğine yol açmış olabilir. Bu sonuçları doğrulamak için daha büyük çaplı ve farklı popülasyonların dahil edildiği, tekrarlayan ölçümler yapılan, cihaz sırasının randomize edildiği ve ölçüm yapan kişilerin maskelendiği çok merkezli araştırmalara ihtiyaç vardır.

Sonuç

Pentacam ve MS-39 ile grup düzeyinde karşılaştırılabilir ve güçlü uyum gösteren BBM ölçümleri elde edilmiştir. Bununla birlikte, kesin bireysel ölçümlerin gerektiği durumlarda bu iki cihazın tam anlamıyla birbirinin yerine kullanılabileceği kabul edilmemelidir çünkü bireysel düzeydeki %95 uyum sınırlarıyla $\pm 0,45$ mm'ye ulaşan değişkenlik kaydedilmiştir. Ek olarak, BBM ölçümleri DUGK ve SE ile zayıf korelasyon göstermesine rağmen, cihazlar arası ölçüm farklılıkları görme veya refraksiyon durumundan etkilenmemiştir. Bu sonuçlar, cihazların uyumlu olduğuna dair ek kanıtlar sağlamakta ve klinik değerlendirmede Pentacam ve MS-39'un kullanımını desteklemektedir. Ayrıca bu sonuçlar, kesin ölçüm gerektiren durumlarda iki cihazdan elde edilen ölçümlerin dikkatli yorumlanmasının önemini vurgulamaktadır.

Etik

Etik Kurul Onayı: Çalışma, Helsinki Bildirgesi ilkelerine uygun olarak yürütüldü. Veriler toplanmadan önce, Amanat Göz Hastanesi Etik Kurulu'ndan etik kurul onayı alındı (onay numarası: IRB#26/03-001, tarih: 01.01.2026).

Hasta Onayı: Çalışmaya alınmadan önce tüm olgulardan yazılı bilgilendirilmiş onam alındı ve çalışma boyunca hasta gizliliğine özen gösterildi.

Beyan

Yazarlık Katkıları

Cerrahi ve Medikal Uygulama: U.A., Konsept: M.A., Dizayn: A.B., Veri Toplama veya İşleme: A.B., A.Z., Analiz veya Yorumlama: A.B., W.A., Literatür Arama: A.B., A.Z., Yazan: A.B., A.U.

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. Yoo YS, Whang WJ, Kim HS, Joo CK, Yoon G. Preoperative biometric measurements with anterior segment optical coherence tomography and prediction of postoperative intraocular lens position. *Medicine*. 2019;98:18026.
2. Fernandes P, González-Méjome JM, Madrid-Costa D, Ferrer-Blasco T, Jorge J, Montés-Micó R. Implantable collamer posterior chamber intraocular lenses: a review of potential complications. *J Refract Surg*. 2011;27:765-776.
3. Shajari M, Lehmann UC, Kohnen T. Comparison of corneal diameter and anterior chamber depth measurements using 4 different devices. *Cornea*. 2016;35:838-842.
4. Yoon DE, Cho SC, Kim HJ, Han KE. Comparison of horizontal white-to-white diameter measured using four devices. *J Korean Ophthalmol Soc*. 2023;64:9-15.
5. Buckenham Boyle A, Namkung S, Shew W, Gokul A, McGhee CN, Ziaei M. Repeatability and agreement of white-to-white measurements between slit-scanning tomography, infrared biometry, dual rotating Scheimpflug camera/Placido disc tomography, and swept source anterior segment optical coherence tomography. *PLoS One*. 2021;16:0254832.
6. Ang RET, Reyes EKF, Ayuyao FAJ Jr, Umali MIN, Cruz EM. Comparison of white-to-white measurements using four devices and their determination of ICL sizing. *Eye Vis*. 2022;9:36.
7. Salouti R, Azizi A, Hashemian H, Khorrami-Nejad M, Alkhafaji Q, Salouti K, Ghoreyshi M, Hossein Nowroozadeh M. A comparison of white-to-white measurements obtained by Anterior AS-OCT versus three optical devices in refractive surgery candidates. *Eur J Ophthalmol*. 2025;35:902-909.
8. Venkataraman AP, Domínguez-Vicent A, Selin P, Brautaset R, Montés-Micó R. Precision of a new SS-OCT biometer to measure anterior segment parameters and agreement with 3 instruments with different measurement principles. *J Cataract Refract Surg*. 2024;50:486-491.
9. Jiaqi Y, Xindi W, Yimeng F, Zhao L, Cheng P. Comparative study of MS-39, Sirius, and Pentacam in assisting size selection of implantable collamer lens. *Int Eye Sci*. 2025;25:1505-1510.
10. Tubis J, Zajączkowska Z, Kanclerz P. Comparison of corneal thickness measured using the new Revo FC optical coherence tomographer and the pentacam Scheimpflug-based imaging system. *BMC Ophthalmology*. 2026;26:115.
11. Mohammadpour M, Heidari Z. MS-39®. In: *Diagnostics in ocular imaging: cornea, retina, glaucoma and orbit 2020 Nov 14* (pp. 265-284). Cham: Springer International Publishing.
12. Bandlitz S, Nakhoul M, Kotliar K. Daily variations of corneal white-to-white diameter measured with different methods. *Clin Optom (Auckl)*. 2022;173-181.
13. Tañá-Rivero P, Aguilar-Córcoles S, Rodríguez-Prats JL, Montes-Mico R, Ruiz-Mesa R. Agreement of white-to-white measurements with swept-source OCT, Scheimpflug and color LED devices. *Int Ophthalmol*. 2021;41:57-65.
14. Toprak MK, Toprak A, Ayyildiz B, Bozoklu M, Kilic D. Compatibility between the intraocular lens master and pentacam devices in white-to-white measurements used in phakic intraocular lens calculations. *Beyoglu Eye J*. 2026;10:206-210.
15. Dan TT, Liu TX, Li ZZ, Liang CP, Li FY. The comparison of white-to-white via triple person-times caliper measuring and machine-measuring in V4c implantable collamer lens implantation. *Sci Rep*. 2024;14:13878.
16. Guber I, Bergin C, Perritaz S, Majo F. Correcting interdevice bias of horizontal white-to-white and sulcus-to-sulcus measures used for implantable collamer lens sizing. *Am J Ophthalmol*. 2016;161:116-125.e1.



Perioküler Bazal Hücreli Karsinomda Cerrahi Sonuçlar ve Histopatolojik Risk Faktörleri: Tek Merkezli 100 Hastalık Bir Çalışma

Surgical Outcomes and Histopathological Risk Factors in Periocular Basal Cell Carcinoma: A Single-Centre Study of 100 Patients

Henry Junior Osagie¹, Radomir Babovic^{2,3}, Segun Awotesu³, Dragana Kacavenda Babovic⁴

¹James Paget Üniversitesi Hastanesi, Genel Cerrahi Anabilim Dalı, Great Yarmouth, Birleşik Krallık

²East Anglia Üniversitesi Tıp Fakültesi, Norwich, Birleşik Krallık

³James Paget Hastanesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Great Yarmouth, Birleşik Krallık

⁴Norfolk ve Norwich Üniversitesi Hastanesi, Histopatoloji Anabilim Dalı, Norwich, Birleşik Krallık

Öz

Amaç: İngiltere’de ikinci basamak bir sevk merkezinde bir yıllık süre boyunca eksize edilen perioküler bazal hücreli karsinomların (BHK) histolojik alt tiplerini, cerrahi sınır durumunu ve yüksek risk özelliklerini değerlendirmek.

Gereç ve Yöntem: Bu retrospektif çalışmaya, James Paget Üniversitesi Hastanesi’nde Ağustos 2024 ile Ağustos 2025 arasında gerçekleştirilen ardışık 100 perioküler BHK eksizyonu dahil edildi. Demografik, klinik ve histopatolojik veriler ameliyat kayıtlarından ve histopatoloji raporlarından elde edildi. Cerrahi sınırlar negatif ($\geq 0,4$ mm), yakın ($0,1-0,3$ mm) veya pozitif (tümörün boyalı sınırdan bulunması veya $<0,1$ mm) olarak sınıflandırıldı. İnfiltratif histolojik alt tip ile perinöral invazyon varlığı arasındaki ilişkiyi değerlendirmek için Fisher kesin olasılık testi kullanıldı.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen 100 hastada (%58 erkek, %42 kadın; ortalama yaş 75,7 yıl) en sık görülen histolojik alt tip nodüler BHK (%83) olup, bunu infiltratif (%14), yüzeysel (%2) ve bazoskuamöz (%1) varyantlar izlemiştir. Olguların %83’ünde tam eksizyon sağlanırken, hastaların sırasıyla %8 ve %9’unda cerrahi sınırların yakın ve pozitif

olduğu gözlemlendi. Perinöral invazyon tümörlerin %2’sinde saptandı. Bunların her ikisinde de infiltratif histoloji izlendi. İnfiltratif alt tip ile perinöral invazyon arasında istatistiksel anlamlı bir ilişki olduğu bulundu ($p=0,007$). BHK’ların çoğunluğu mediyal kantusta yerleşmişti (%56). Anatomik olarak karmaşık bir bölge olan mediyal kantusta cerrahi işlemler daha zordur ve yetersiz eksizyon riski daha yüksektir.

Sonuç: Bu perioküler BHK kohortunda tam eksizyon yüksek oranda yapılabilmektedir. İnfiltratif histolojik alt tip, özellikle mediyal kantus yerleşimli olduğunda, perinöral invazyonda artış ve tam olmayan eksizyon riski ile ilişkili bulunmuştur. Bu bulgular, cerrahi stratejinin riske göre adapte edilmesi gerektiğini ve agresif tümör alt tipleri ile anatomik olarak karmaşık perioküler yerleşimlerde Mohs mikrogafik cerrahisinin tercih edilebileceğini desteklemektedir.

Anahtar Kelimeler: Bazal hücreli karsinom, perioküler tümörler, Mohs mikrogafik cerrahisi

Abstract

Objectives: To evaluate the histological subtypes, surgical margin status, and high-risk features of periocular basal cell carcinomas (BCC) excised over a one-year period at a secondary referral centre in England.

Materials and Methods: This retrospective audit included 100 consecutive periocular BCC excisions performed at James Paget University Hospital between August 2024 and August 2025. Demographic, clinical, and histopathological data were extracted from operative records and histopathology reports. Surgical margins were classified as complete (≥ 0.4 mm), close ($0.1-0.3$ mm), or incomplete (tumour present at the inked margin or <0.1 mm). Fisher’s exact test was used to evaluate the association between infiltrative histological subtype and the presence of perineural invasion.

Results: Of the 100 patients included (58% male, 42% female; mean age 75.7 years), nodular BCC was the most common histological subtype (83%), followed by infiltrative (14%), superficial (2%), and basosquamous (1%) variants. Complete excision was achieved in 83% of cases, while close and incomplete margins were observed in 8% and 9% of excisions, respectively. Perineural invasion was identified in 2%

Cite this article as: Osagie HJ, Babovic R, Awotesu S, Kacavenda Babovic D. Surgical Outcomes and Histopathological Risk Factors in Periocular Basal Cell Carcinoma: A Single-Centre Study of 100 Patients.

Turk J Ophthalmol. 2026;56:229-235

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Henry Junior Osagie, James Paget Üniversitesi Hastanesi, Genel Cerrahi Anabilim Dalı, Great Yarmouth, Birleşik Krallık

E-posta: doctorhenry.uk@gmail.com

ORCID-ID: orcid.org/0009-0007-0262-019X

Geliş Tarihi/Received: 01.03.2026

Revizyon Talebi/Revision Requested: 19.05.2026

Son Revizyon Alınma/Last Revision Received: 06.06.2026

Kabul Tarihi/Accepted: 21.06.2026

Yayın Tarihi/Publication Date: 26.08.2026

DOI: 10.4274/tjo.galenos.2026.49394



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 makaledir.

Abstract

of tumours, both of which demonstrated infiltrative histology. The infiltrative subtype showed a statistically significant association with perineural invasion ($p=0.007$). The majority of BCCs were located in the medial canthus (56%), an anatomically complex region associated with increased surgical difficulty and a higher risk of incomplete excision.

Conclusion: High rates of complete excision were achieved in this cohort of periocular BCCs. Infiltrative histological subtype was associated with an increased risk of perineural invasion and incomplete excision, particularly when located in the medial canthus. These findings support a risk-adapted surgical strategy as well as consideration of Mohs micrographic surgery for aggressive tumour subtypes and anatomically complex periocular locations.

Keywords: Basal cell carcinoma, periocular tumours, Mohs micrographic surgery

Giriş

Bazal hücreli karsinom (BHK), tüm melanom dışı deri kanserlerinin yaklaşık %75'ini oluşturan en sık görülen kutanöz malignitedir.¹ Ağırlıklı olarak güneşe maruz kalan bölgelerde ortaya çıkar; perioküler bölge ise hem kozmetik hem de fonksiyonel açıdan en hassas anatomik alanlardan biridir. Nodüler BHK en sık görülen histolojik alt tip olsa da infiltratif ve bazoskuamöz varyantlar daha agresiftir ve yetersiz eksizyon, perinöral invazyon (PNİ) ve tümör nüksü oranları daha yüksektir. Perioküler BHK'lar göz kapağı deformasyonu, lakrimal drenaj sisteminin tutulumu ve ileri olgularda orbital invazyon nedeniyle ciddi morbiditeye neden olabilir. Bu durum, optimal cerrahi yönetimin ve doğru histopatolojik risk sınıflandırmasının önemine işaret etmektedir.

Bu çalışma, İngiltere'nin en doğu kesimi olan Great Yarmouth ve çevresindeki bölgede gerçekleştirilmiştir. Bu bölgede, çoğunluğunu beyazların oluşturduğu yaklaşık 200.000 kişi yaşamaktadır. Bölge nüfusu demografik olarak daha ileri yaştadır ve kümülatif ultraviyole (UV) maruziyeti özellikle Doğu Angli'da yaygın olan açık hava ve tarımsal faaliyetler nedeniyle daha yüksektir. Bir yıllık süre boyunca (Ağustos 2024-Ağustos 2025), bu nüfusa hizmet veren James Paget Üniversitesi Hastanesi'nde 100 perioküler BHK eksize edilmiştir. Bu sayı yerel hastalık yükünün yüksek olduğuna işaret etmektedir. Karşılaştırma amacıyla, Lin ve ark.² İngiltere'nin bir bölgesinde perioküler BHK insidansının 100.000 nüfus başına yaklaşık 22 olduğunu bildirmiştir. Kohortumuzda gözlenen daha yüksek olgu sayısı bölgesel demografik etkenleri, hastaların okuloplastik tedaviye yönlendirilme paternlerini ve ulusal insidans tahminlerinin özel sevkler veya tedavi edilmemiş lezyonlar nedeniyle gerçekte olduğundan düşük bulunduğunu yansıtır olabilir.

Araştırmamız, güncel bölgesel veriler sunmakta ve İngiltere'de ikinci basamak bir merkezde tedavi edilen bir perioküler BHK kohortunda cerrahi sınır sonuçlarını, histolojik alt tipleri ve yüksek riskli patolojik özellikleri değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

Gereç ve Yöntem

Çalışma, Helsinki Bildirgesi ilkelerine uygun olarak yürütülmüş ve James Paget Üniversitesi Hastanesi Denetleme Servisi'nden onay almıştır (tarih: 26/03/2025; onay no: 1705/2025). NHS yönergelerine göre, mevcut klinik uygulamaları değerlendiren klinik denetim çalışmaları için Araştırma Etik Kurulu onayı gerekmemektedir. Tüm katılımcılardan yazılı bilgilendirilmiş onam alındı.

Ağustos 2024 ile Ağustos 2025 arasında gerçekleştirilen ardışık 100 perioküler BHK eksizyonu dahil edilerek retrospektif bir çalışma yürütüldü. Bu bir yıllık süre içinde James Paget Üniversitesi Hastanesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı'nda histolojik olarak doğrulanmış perioküler BHK nedeniyle cerrahi eksizyon yapılan tüm hastalar çalışmaya dahil edildi.

Hasta yaşı ve cinsiyeti, tümör lateralitesi (sağ veya sol), detaylı perioküler yerleşim, histolojik alt tip, eksizyon sınırı durumu ve PNİ veya vasküler invazyon verileri ameliyat kayıtlarından ve histopatoloji raporlarından elde edildi. Kliniğimizde uygulanan rutin okuloplastik yaklaşımda, anatomik olarak uygun olan durumlarda görünür veya klinik olarak tespit edilen tümör kenarından 3 mm'lik bir temiz eksizyon sınırı hedeflenmektedir. Klinik sınır, ameliyat öncesinde cerrahi bir ölçek kullanılarak işaretlenmiştir. Ancak nihai sınır planlaması tümör boyutu, klinik tanım, anatomik yerleşim, şüphelenilen histolojik risk ile göz kapağı pozisyonunun, lakrimal drenaj fonksiyonunun ve perioküler kozmetik görünümün korunmasının gerekliliğine göre bireyselleştirildi. Anatomik açıdan kısıtlı bölgelerde, özellikle mediyal kantusta veya kenarları belirsiz ya da agresif histolojiden şüphelenilen lezyonlarda, eksizyon sınırı cerrahi yoruma göre ayarlandı.

Histopatolojik sınırın durumu, periferik ve derin sınırlar için mevcutsa ayrı ayrı kaydedildi. Bu histolojik ölçümler nihai patoloji raporundan elde edilmiş olup, ameliyat sırasında işaretlenen hedeflenen klinik eksizyon sınırından farklıdır. Histolojik sınırlar, Kraliyet Patoloji Koleji (Royal College of Pathologists) ve yerel histopatoloji raporlama önerilerine göre sınıflandırıldı. Sınırlar; hem periferik hem de derin sınırların $\geq 0,4$ mm ölçülmesi durumunda negatif,

herhangi bir sınırın boyalı kenarda tümör olmaksızın 0,1-0,3 mm ölçülmesi durumunda yakın ve tümörün boyalı sınırda bulunması veya sınıra <0,1 mm mesafede olması durumunda pozitif olarak sınıflandırıldı.^{3,4}

İstatistiksel Analiz

Demografik ve klinik değişkenlere ait veriler frekans ve yüzde olarak sunuldu. Grup karşılaştırmaları, uygun olduğu şekilde parametrik veya parametrik olmayan testler kullanılarak yapıldı. PNI-pozitif olgu sayısının az olması nedeniyle, histoloji alt tipi ile PNI varlığı arasındaki ilişkiyi değerlendirmek için Fisher kesin olasılık testi uygulandı. P değerinin 0,05'ten küçük olması istatistiksel açıdan anlamlı kabul edildi. İstatistiksel analizler, Windows için SPSS sürüm 20.0 (IBM Corp., Armonk, NY, ABD) kullanılarak yapıldı.

Bulgular

Hastaların Demografik Verileri

Toplam 100 hastadan yapılan ardışık 100 perioküler BHK eksizyonu (n=100) analiz edildi. Kohort, %58 erkek (n=58) ve %42 kadından (n=42) oluşmaktaydı. Ameliyat sırasındaki ortalama yaş 75,7 yıldır (aralık: 45-93 yıl). Kadın hastaların yaş ortalaması, erkek hastalardan biraz daha düşüktü (sırasıyla 73,3'e kıyasla 77,6 yıl). Sol taraflı lezyonlar (%53, n=53), sağ taraflı lezyonlara (%47, n=47) göre küçük bir farkla daha sık görüldü.

Histolojik Alt Tipler

Nodüler BHK, olguların %83'ünü (n=83) oluşturan en sık görülen histolojik alt tipti. İnfiltratif BHK %14 (n=14),

yüzeyel BHK %2 (n=2) ve bazoskuamöz BHK %1 (n=1) oranlarında görüldü. Az sayıda tümörde karışık histolojik özellikler görülmüş olup, herhangi bir infiltratif bileşen mevcutsa infiltratif olarak sınıflandırıldı. Nodüler BHK olguların çoğunluğunu temsil etse de infiltratif alt tip orantısız sayıda yüksek riskli özellik göstermiştir.

Cerrahi Sonuçlar

Genel olarak, tümörlerin %83'ü (n=83), tam eksizyon için önceden belirlenen kriterleri ($\geq 0,4$ mm tümörsüz kenar) karşılayan, histolojik olarak negatif sınırlarla eksize edilmiştir. Sınırlar olguların %8'inde (n=8) yakın (0,1-0,3 mm) olarak sınıflandırılmış ve yetersiz eksizyon (sınırdan veya <0,1 mm mesafede tümör) olguların %9'unda (n=9) görülmüştür. Tam olarak eksize edilemeyen olguların çoğunda, uygun olduğunda tekrar eksizyon yapılmış veya hastalar ileri tedavi için yönlendirilmiştir. Tam eksizyon oranının yüksek olması, ilk cerrahi işlemde negatif sınırların elde edilmesine verilen öneme işaret etmektedir (Tablo 1). Tüm 100 olgunun ortalama histolojik negatif kenarı periferde 1,52 mm ve derinlikte 2,27 mm bulunmuştur. Nodüler BHK'larda ortalama periferik ve derin temiz kenar sırasıyla 1,52 mm ve 1,93 mm saptanmıştır. Buna karşılık, infiltratif tümörlerde ortalama temiz kenarlar daha küçük (periferik 1,34 mm ve derinlikte 1,33 mm) ve yetersiz eksizyon oranı (%28,6) daha yüksektir (Tablo 2).

Yüksek Riskli Özellikler

BHK'ların en sık yerleşim gösterdiği yer %56 oranıyla mediyal kantus olmuştur. Dikkat çekici biçimde, infiltratif tümörler bu bölgeye yerleşme eğiliminde olup, 14

Tablo 1. Perioküler BHK'nın histolojik alt tipleri ve eksizyon sınırı (n=100)

Histopatolojik alt tip	n (%)	Tam eksizyon, n (%)	Yakın sınır, n (%)	Yetersiz eksizyon, n (%)
Nodüler	83 (83,0)	73 (88)	5 (6,0)	5 (6,0)
İnfiltratif	14 (14,0)	7 (50)	3 (21,4)	4 (28,6)
Yüzeyel	2 (2,0)	2 (100)	0 (0)	0 (0)
Bazoskuamöz	1 (1,0)	1 (100)	0 (0)	0 (0)
Toplam	100 (100)	83 (83,0)	8 (8,0)	9 (9,0)

Veriler sayı (n) ve yüzde (%) olarak sunulmuştur; yetersiz eksizyon infiltratif BHK'da daha sıkı: p=0,045 (Fisher testi)
BHK: Bazal hücreli karsinom

Tablo 2. Histopatolojik alt tipe göre histolojik sınır mesafeleri

Histopatolojik alt tip	n (%)	Periferik sınır (mm), ortalama (aralık)	Derin sınır (mm), ortalama (aralık)
Nodüler	83 (83,0)	1,52 (0,0-5,6)	1,93 (0,1-6,1)
İnfiltratif	14 (14,0)	1,34 (0,0-3,8)	1,33 (0,2-4,2)
Yüzeyel	2 (2,0)	2,00 (1,8-2,2)	3,45 (3,1-3,8)
Bazoskuamöz	1 (1,0)	1,20 (1,2-1,2)	2,40 (2,4-2,4)
Toplam	100 (100)	1,52 (0,0-5,6)	2,27 (0,1-6,1)

Veriler sayı (n) ve yüzde (%) olarak sunulmuştur

infiltratif BHK'nın 8'i (%57,1) mediyal kantale bölgede ortaya çıkmıştır (Tablo 3). Yetersiz eksizyon, mediyal kantale tümörlerde daha yaygındı ve istatistiksel olarak anlamlıydı ($p=0,021$) (Tablo 4). Elde edilen ortalama histolojik temiz sınır mediyal kantale alanda daha düşüktü (Tablo 5). PNİ, olguların %2'sinde ($n=2$) saptandı. PNİ izlenen tümörlerin her ikisi de infiltratif histolojiye sahipti. Hiçbir olguda kesin vasküler invazyon saptanmadı. Bununla birlikte, histopatoloji raporlarının %14'ü PNİ (%5) veya vasküler invazyon (%9) hakkında açıkça yorum yapmamıştır. İnfiltratif histoloji ile PNİ varlığı arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlıydı (Fisher kesin olasılık testi, $p=0,007$). Bu, infiltratif tümörlerin infiltratif olmayan alt tiplere kıyasla perinöral yayılım gösterme olasılığının anlamlı derecede daha yüksek olduğuna işaret etmektedir.

Tartışma

Perioküler BHK eksizyonuna ilişkin bu bir yıllık çalışmada tam cerrahi eksizyon oranının yüksek olduğu

görülmüş ve farklı BHK alt tiplerinin histolojik risk profiline dair değerli bilgiler elde edilmiştir. Genel olarak, tümörlerin %83'ünde tümör tam olarak eksize edilmiş ve histolojik sınırlar negatif bulunmuş olup, bu oran Lin ve ark.¹ tarafından bildirilen çok merkezli ve çok disiplinli 1012 perioküler BHK'nın dahil edildiği kohortta bildirilen %83,7'lik tam eksizyon oranı ile karşılaştırılabilir düzeydedir. Lin ve ark.¹'nin serisinde de ortalama periferik (2,06 mm) ve derin (1,90 mm) sınırlar daha geniş olarak çıkarılmış olmasına rağmen infiltratif BHK'larda yetersiz eksizyon orantısız biçimde yüksekti (%12,6). Dikkat çekici biçimde, kohortumuzun ortalama periferik sınır mesafesi daha yakın (1,52 mm'ye kıyasla 2,06 mm) ve ortalama derin sınır mesafesi daha geniş (2,27 mm'ye kıyasla 1,90 mm) olmasına karşın, genele bakıldığında tam eksizyon oranı daha yüksekti. Bu varyasyon hasta popülasyonundaki farkları, üçüncü basamak bir okulooplasti servisine sevk algoritması, tümör yerleşim yeri dağılımı, cerrahi kararlar veya histopatolojik raporlama yöntemindeki farklılıkları

Tablo 3. Perioküler BHK tiplerinin yerleşime göre dağılımı

Yerleşim	Nodüler, n (%)	İnfiltratif, n (%)	Yüzeyel, n (%)	Bazoskuamöz, n (%)	Toplam, n (%)
Mediyale kantus	48	8	0	0	56 (56,0)
Alt göz kapağı	27	1	2	1	31 (31,0)
Lateral kantus	3	2	0	0	5 (5,0)
Kaş	5	3	0	0	8 (8,0)
Toplam	83 (83,0)	14 (14,0)	2 (2,0)	1 (1,0)	100 (100)

Veriler sayı (n) ve yüzde (%) olarak sunulmuştur
BHK: Bazal hücreli karsinom

Tablo 4. Anatomik yerleşime göre sınırın histolojik durumu

Yerleşim	n (%)	Tam eksizyon, n (%)	Yakın sınır, n (%)	Yetersiz eksizyon, n (%)
Mediyale kantus	56 (56,0)	42 (75,0)	6 (10,7)	8 (14,3)
Alt göz kapağı	31 (31,0)	28 (90,3)	2 (6,5)	1 (3,2)
Lateral kantus	5 (5,0)	5 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Kaş	8 (8,0)	8 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Toplam	100 (100,0)	83 (83,0)	8 (8,0)	9 (9,0)

Veriler sayı (n) ve yüzde (%) olarak sunulmuştur; yetersiz eksizyon mediyal kantale tümörlerde daha sıkı: $p=0,021$ (Fisher testi)

Tablo 5. Anatomik yerleşime göre histolojik sınır mesafeleri

Yerleşim	n (%)	Periferik sınır (mm), ortalama (aralık)	Derin sınır (mm), ortalama (aralık)
Mediyale kantus	56 (56,0)	1,21 (0,0-5,3)	1,00 (0,1-5,8)
Alt göz kapağı	31 (31,0)	1,69 (0,0-3,4)	2,4 (0,2-6,1)
Lateral kantus	5 (5,0)	2,60 (0,3-5,6)	3,8 (1,8-4,2)
Kaş	8 (8,0)	2,12 (1,2-3,8)	2,0 (0,8-3,0)
Toplam	100 (100)	1,52 (0,0-5,6)	2,27 (0,1-6,1)

Veriler sayı (n) ve yüzde (%) olarak sunulmuştur

yansıtır olabilir. Bir bütün olarak bu bulgular, sınır pozitifliğinde histolojik alt tipin (özellikle infiltratif büyüme paterninin) ölçülen temiz kenar kalınlığından daha kritik bir belirleyici olduğunu göstermekte ve perioküler BHK'de cerrahi yaklaşımın riske göre belirlenmesi gerektiğini desteklemektedir.^{1,5}

Olgu kohortumuzda perioküler tümörlerde hafif bir sol taraf baskınlığı gözlenmiş olup, BHK'ların %53'ü sol tarafta ve %47'si sağ tarafta ortaya çıkmıştır. Araç kullanırken maruz kalınan UV ışınları, baş ve boyun kanserlerinin vücudun sol tarafında daha sık görülmesinde bir etken olarak gösterilmiş olsa da,⁶ sürücülerin aracın sağ tarafında oturduğu Birleşik Krallık'ta bu durumun söz konusu olması pek mümkün değildir. Birleşik Krallık gibi ılıman iklimlerde, kümülatif yaşam boyu UV maruziyeti, araç kullanarak geçirilen süreden çok, yürüyüş, bahçe işleri ve rekreasyonel uğraşlar gibi açık hava faaliyetlerinden daha çok etkilenmektedir. Öte yandan, Gorman ve ark.⁷ da bir Birleşik Krallık kohortunda sol taraflı fasiyal lentigo malignanın istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha fazla görüldüğünü bildirmiştir. Benzer şekilde, Brewster ve ark.⁸ çok sayıda ülkede invaziv melanomun tutarlı şekilde sol tarafta daha sık görüldüğünü, sol/sağ tümör oranının yaklaşık 1,1 veya üzerinde olduğunu ve melanomların İskoçya'da yaklaşık %18 daha fazla sıklıkla sol tarafta izlendiğini bildirmiştir.

Bu çalışmada perioküler BHK ile başvuran kadın hastaların ortalama yaşı erkeklerden yaklaşık 4,3 yıl daha düşüktü. Bu gözlem, diğer Batı popülasyonlarında bildirilen bulgularla örtüşmektedir ve birbiri ile etkileşim içinde olan bazı etkenlerle açıklanabilir. Epidemiyolojik çalışmalarda, BHK insidansında yaşa bağlı cinsiyet farklılıkları gösterilmiş olup, genç kadın olguların sıklığının arttığı ve erkeklerin daha geç başvurduğu saptanmıştır.⁹ Kadınların perioküler derisi genellikle daha incedir ve kozmetik açıdan daha yakından izlenir; bu da küçük lezyonların daha erken saptanmasını kolaylaştırabilir. Davranışsal farklılıklar da bir etken olabilir; kadınların görünümündeki değişiklikler veya sağlık ile ilgili endişeler nedeniyle doktora başvurmada daha proaktif oldukları bildirilmektedir.¹⁰ UV maruziyeti örüntülerindeki tarihsel farklılıklar da başvuru yaşını etkileyebilir; erkeklerin kümülatif mesleki güneş maruziyeti daha yüksek olup bu durum muhtemelen hastalığın daha geç başlangıçlı olmasına neden olurken, kadınlar ise yaşamın erken dönemlerinde daha aralıklı ancak yoğun UV maruziyeti yaşayabilmektedir. Son olarak, sosyal ve kültürel etkenlerden etkilenen doktora başvurma davranışları, özellikle önemsiz olarak algılanan lezyonlar için erkeklerin doktora geç başvurmasına yol açabilmektedir.¹¹ Bu bulgular, perioküler lezyonların hedefe yönelik değerlendirilmesinin, ileri yaştaki erkeklerde veya anlamlı güneş maruziyeti olan bireylerde faydalı olabileceğini düşündürmektedir.

Nodüler BHK, serimizdeki BHK'ların çoğunluğunu oluşturmuştur (%83). Bu oran, Ho ve ark.¹² tarafından geniş eksizyon çalışmalarında bildirilen orandan (yaklaşık üçte iki) daha yüksektir. İnfiltratif histoloji paternine sahip lezyonların oluşturduğu grup daha küçük olsa da (%14) belirgin biçimde daha yüksek risk profiline sahiptir. Tüm PNI olguları infiltratif tip tümörlerde ortaya çıkmış olup, bu lezyonlar daha sık olarak yakın veya pozitif cerrahi sınırlar ile ilişkili bulunmuştur. Bu gözlem, klinik olarak belirgin sınırların ötesine uzanan düzensiz mikroskopik tümör bantlarıyla karakterize infiltratif BHK davranışı ile tutarlı olup, standart cerrahi tekniklerle yetersiz eksizyon olasılığını artırmaktadır.¹³

Kohortumuzda, tümörlerin anatomik bölgelere dağılımı anlamlı düzeyde heterojen bulundu; tümörün en sık görüldüğü bölge mediyal kantus bölgesiydi (%56). Dikkat çekici biçimde, bu alanda elde edilen ortalama periferik (1,21 mm) ve derin (1,0 mm) temiz kenar mesafeleri en düşüktü. Bu bölge mediyal kantal tendon, anguler damarlar ve nazolakrimal drenaj sistemini barındıran anatomik açıdan kompleks bir bölgedir. Ağırlıklı olarak bu anatomik alanda gelişen (%57,1) infiltratif BHK'larda yetersiz eksizyon daha yaygındı (p=0,045). Malhotra ve ark.¹⁴ perioküler Mohs mikrografik cerrahisi (MMC) kohortunda, nükslerin en sık mediyal kantusta görüldüğünü ve infiltratif alt tipin anlamlı bir risk unsuru olduğunu bildirmiştir. Bu yapılar, tümör yayılımı için hem bariyer hem de kanal görevi görerek, özellikle infratroklear ve supratroklear sinir dalları aracılığıyla doku düzlemleri ve perinöral yol ile yayılımı kolaylaştırabilir. Bu bölgede cerrahi eksizyon zorludur. Çünkü daha geniş sınırlar ile eksizyon yapılmasının göz kapağı pozisyonu veya lakrimal drenaj sistemi fonksiyonunu etkileme riski vardır. Ayrıca, mediyal kantal BHK'lar kronik dakriyosistit, şalazyon veya dermatit gibi iyi huylu enflamatuvar hastalıkları taklit edebilir ve bu da tanı ve kesin tedaviyi geciktirebilir. Bir bütün olarak bu etkenler, mediyal kantusta yerleşmiş infiltratif BHK'ların sınır tutulumu ve nüks oranlarının yüksek olmasını açıklamaya yardımcı olmaktadır.^{3,4,7}

Bu hususlar göz önüne alındığında, mediyal kantusu tutan infiltratif veya diğer yüksek riskli perioküler BHK'ların akılda bulundurulması ve proaktif bir yönetim stratejisi kullanılması gerekmektedir.⁸ Oküloplasti pratiğimizde, anatomik açıdan uygun olduğunda genellikle 3 mm'lik bir klinik sınır hedeflenmiş ve cerrahi bir ölçükle işaretlenmiştir. Bu yaklaşım, tümör temizliği ile göz kapağı pozisyonu, lakrimal drenaj sistemi fonksiyonu ve perioküler kozmetik arasında bir dengenin gözetilmesi gerektiğine işaret etmektedir. Ancak, infiltratif, morfeik, bazoskuamöz, nüks eden, iyi tanımlanmamış veya mediyal kantal lezyonlar gibi yüksek riskli tümörlerde, sabit bir 3 mm'lik sınır yetersiz kalabilir veya anatomik olarak elde edilmesi güç olabilir.

Bu tür olgularda, özellikle infiltratif, nüks eden, geniş veya kritik perioküler yapılarla komşu olanlarda, MMC, doku korunmasını en üst düzeye çıkarırken sınır kontrolü daha iyi ve kür oranları daha yüksektir.¹⁵ Son olarak, geniş veya kompleks tümörlerde özellikle PNİ, nazolakrimal tutulum veya orbital uzanımdan şüphelenildiğinde görüntüleme, adjuvan radyoterapi veya alternatif cerrahi yaklaşımlara ilişkin kararları yönlendirmek amacıyla multidisipliner ekip çalışması önerilmektedir.

Bu çalışmada elde edilen %83'lük yüksek tam eksizyon oranı umut verici olup, perioküler BHK serilerinde standart eksizyon teknikleri ile bildirilen %80 ile %85 arasında değişen temizlik oranlarıyla uyumludur.^{1,2} Düşük riskli tümörlerde %93'lük mükemmel bir temizlik oranı elde edilirken, yüksek riskli lezyonlarda bile olguların %78,6'sında tam eksizyon yapılmış olup, bu durum anatomik olarak hassas perioküler bölgelerde dikkatli cerrahi planlama ve sınır kontrolünün önemini yansıtmaktadır.

Üçüncü basamak bir merkezden Nemet ve ark.¹⁶ tarafından bildirilen bir seride perioküler tümörlerin yaklaşık dörtte birinde ilk eksizyonun yetersiz olduğu ve mediyal kantal bölge yerleşimli lezyonlarda bu oranın daha yüksek olduğu bulunmuştur. Weesie ve ark.¹⁷, MMC ile tedavi edilen perioküler BHK'lerde tam eksizyon oranının %99 olduğunu göstermiştir. Ayrıca, kombine BHK ve skuamöz hücreli karsinomu (SHK) kapsayan bu kohortta 46 aylık medyan takip süresinin ardından genel nüks oranının %3 olduğunu bildirmişlerdir (toplam 20 BHK ve 2 SHK nüks). Bu sonuç yüksek riskli histoloji ve anatomik açıdan zor bölgelerde MMC'nin tercih edilebileceğini desteklemektedir.

Çalışmanın Kısıtlılıkları

Çalışmamızda, belirli patolojik özelliklerin raporlanmasında değişkenlik saptanmıştır. Olguların sırasıyla %5 ve %9'unda, histopatoloji raporları PNİ veya vasküler invazyon olup olmadığını açıkça belirtmemiştir. Ameliyat sonrası tedavi ve takibi yönlendirmek için detaylı patoloji raporları çok önemlidir. Güncel önerilerde patoloji raporlarında PNİ, vasküler invazyon, histolojik alt tip ve milimetre cinsinden temiz sınır mesafesinin açıkça belirtilmesi, bu bulgular mevcut değilse olmadığının raporlanması gerektiği vurgulanmaktadır.³

Sonuç

Bu çalışmada perioküler BHK eksizyonu sonucunda olguların yalnızca küçük bir bölümünde yakın veya pozitif sınır görülmüş ve tümör yüksek oranda tam olarak çıkarılmıştır. Bu bulgu, bu sık görülen perioküler malignitelerin etkili bir cerrahi yönetim ile tedavi edilebildiğini göstermektedir. Ancak, BHK'ların bir alt

grubunu oluşturan infiltratif histolojiye sahip tümörler ile mediyal kantus yerleşimli olanların tedavisi tümör yayılımı ve PNİ nedeniyle daha zordur. Bu serideki tüm PNİ olgularından ve eksizyonun yetersiz kaldığı hastaların büyük çoğunluğundan bu yüksek riskli tümörler sorumluydu.

Bu bulgular, perioküler BHK yönetimine bireyselleştirilmiş, riske göre uyarlanmış bir yaklaşımın yararlı olacağını desteklemektedir. İnfiltratif veya nüks eden tümörlerde, özellikle anatomik olarak yüksek riskli bölgelerde yerleşenlerde, temiz kenar elde edilmesi için ilk eksizyonun daha geniş yapılması veya MMC'nin tercih edilmesi teşvik edilmelidir. Ayrıca, sınır mesafelerinin ve perinöral veya vasküler tutulumun standart biçimde raporlanması gibi histopatolojik değerlendirmenin titiz şekilde yapılması esastır çünkü bu bilgi, sonraki tedavi ve izlemi yönlendirmek için kritik öneme sahiptir. Cerrahi sonuçların izlenmeye devam edilmesi ve gelecekte yapılacak çalışmalar, bu stratejilerin nüks oranlarında düşüş ve hasta bakımında iyileşme sağlayıp sağlamadığının belirlenmesine yardımcı olacaktır.

Etik

Etik Kurul Onayı: Çalışma, Helsinki Bildirgesi ilkelerine uygun olarak yürütülmüş ve James Paget Üniversitesi Hastanesi Denetleme Servisi'nden onay almıştır (26/03/2025; onay no: 1705/2025). NHS yönergelerine göre, mevcut klinik uygulamaları değerlendiren klinik denetim çalışmaları için Araştırma Etik Kurulu onayı gerekmemektedir. Tüm katılımcılardan yazılı bilgilendirilmiş onam alındı.

Hasta Onayı: Tüm katılımcılardan yazılı bilgilendirilmiş onam alınmıştır.

Beyan

Yazarlık Katkıları

Cerrahi ve Medikal Uygulama: R.B., S.A., Konsept: H.J.O., R.B., Dizayn: H.J.O., R.B., Veri Toplama veya İşleme: H.J.O., R.B., S.A., Analiz veya Yorumlama: H.J.O., R.B., S.A., D.K.B., Literatür Arama: H.J.O., R.B., S.A., D.K.B., Yazan: H.J.O., R.B., S.A., D.K.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. Lin Z, Qidwai U, Igali L, Hemmant B. A multicentre review of the histology of 1012 periocular basal cell carcinomas. *Eur J Ophthalmol.* 2021;31:2699-2704.
2. Lin Z, Sheikh U, Igali L, Hemmant B. A 5-year review of 1220 malignant periocular tumours in an English county. *Eye.* 2023;37:1271-1274.

3. Slater D, Barrett P, Durham C. Standards and datasets for reporting cancers dataset for histopathological reporting of primary cutaneous basal cell carcinoma. London: Royal College of Pathologists; February 2019.
4. Nasr I, McGrath EJ, Harwood CA, Botting J, Buckley P, Budny PG, Fairbrother P, Fife K, Gupta G, Hashme M, Hoey S, Lear JT, Mallipeddi R, Mallon E, Motley RJ, Newlands C, Newman J, Pynn EV, Shroff N, Slater DN, Exton LS, Mohd Mustapa MF, Ezejimofor MC; British Association of Dermatologists' Clinical Standards Unit. British Association of Dermatologists guidelines for the management of adults with basal cell carcinoma 2021. *Br J Dermatol*. 2021;185:899-920.
5. Milenković AD, Milenković V, Petrovic M, Tomic A, Matejic A, Brkic N, Jovanović M. Infiltrative basal cell carcinoma of the head: factors influencing bone invasion and surgical outcomes. *Life*. 2025;15:551.
6. Butler ST, Fosko SW. Increased prevalence of left-sided skin cancers. *J Am Acad Dermatol*. 2010;63:1006-1010.
7. Gorman M, Hart A, Mathew B. A left-sided prevalence of lentigo maligna: a UK based observational study and review of the evidence. *Dermatol Res Pract*. 2015;2015:310270.
8. Brewster DH, Horner MJD, Rowan S, Jelfs P, de Vries E, Pukkala E. Left-sided excess of invasive cutaneous melanoma in six countries. *Eur J Cancer*. 2007;43:2634-2637.
9. Collier V, Musicante M, Patel T, Liu-Smith F. Sex disparity in skin carcinogenesis and potential influence of sex hormones. *Skin Health Dis*. 2021;1:27.
10. Heaton H, Lawrence N. Nonmelanoma skin cancer in women. *Int J Womens Dermatol*. 2019;5:2-7.
11. Levit S, Shoykhet J, Levit E. Comprehensive insights into basal cell carcinoma: causes, presentation, prevention, and modern therapeutic approaches. *Cancer Med*. 2025;14:71448.
12. Ho S, Brown L, Bamford M, Sampath R, Burns J. 5 years review of periocular basal cell carcinoma and proposed follow-up protocol. *Eye*. 2013;27:78-83.
13. Sexton M, Jones DB, Maloney ME. Histologic pattern analysis of basal cell carcinoma: study of a series of 1039 consecutive neoplasms. *J Am Acad Dermatol*. 1990;23:1118-1126.
14. Malhotra R, Huilgol SC, Huynh NT, Selva D. The Australian Mohs database, part II: periocular basal cell carcinoma outcome at 5-year follow-up. *Ophthalmology*. 2004;111:631-636.
15. Wong VA, Marshall JA, Whitehead KJ, Williamson RM, Sullivan TJ. Management of periocular basal cell carcinoma with modified en face frozen section controlled excision. *Ophthalmic Plast Reconstr Surg*. 2002;18:430-435.
16. Nemet AY, Deckel Y, Martin PA, Kourt G, Chilov M, Sharma V, Bengier R. Management of periocular basal and squamous cell carcinoma: a series of 485 cases. *Am J Ophthalmol*. 2006;142:293-297.
17. Weesie F, Naus N, Vasilic D, Hollestein L, Van den Bos R, Wakkee M. Recurrence of periocular basal cell carcinoma and squamous cell carcinoma after Mohs micrographic surgery: a retrospective cohort study. *Br J Dermatol*. 2019;180:1176-1182.



Türkçe Erişkin Şaşılık Yaşam Kalitesi Anketi (AS-20): Psikometrik Geçerlilik Çalışması

The Turkish Adult Strabismus Quality of Life Questionnaire (AS-20): A Psychometric Validation Study

Didem Dizdar Yiğit¹, Eylem Koncalıoğlu¹, Hüseyin Şehit Burhan², Sena İnal Azizoğlu², Özlem Şahin¹

¹Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

²Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi, Psikiyatri Kliniği, İstanbul, Türkiye

Öz

Amaç: Bu çalışmanın amacı, Yetişkin Şaşılık Yaşam Kalitesi Anketi'nin (AS-20) Türkçeye çevrilmesi ve şaşılığı olan Türk erişkin hastalarda güvenilirlik ve geçerliliğinin değerlendirilmesidir.

Gereç ve Yöntem: Üçüncü basamak bir üniversite hastanesinin pediatrik oftalmoloji ve şaşılık biriminde takip edilen ve şaşılık tanısı alan erişkin hastalar ardışık olarak çalışmaya dahil edildi. Daha önce şaşılık cerrahisi geçirmiş olanlar, bilişsel bozukluğu bulunanlar veya Türkçe dil yeterliliği yetersiz olan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Test-tekrar test güvenilirliğini değerlendirmek amacıyla 15 katılımcıdan oluşan bir grup anketi iki hafta sonra yeniden doldurdu.

Bulgular: Analize toplam 111 erişkin hasta (%63,1 kadın) dahil edildi. Ortalama yaş $32,0 \pm 14,5$ yıl olup, en sık görülen deviasyon paterni ekzotropya idi (%85,1). Katılımcıların %7,2'sinde diplopi mevcuttu. Türkçe AS-20, toplam Cronbach alfa katsayısının 0,874 olmasıyla mükemmel iç tutarlılık gösterdi. Psikososyal alt ölçeğin Cronbach alfa değeri 0,862, fonksiyonel alt ölçeğin Cronbach alfa değeri ise 0,822 olarak bulundu ve bu sonuçlar iyi ile çok iyi düzeyde güvenilirliğe işaret etti. Test-tekrar test güvenilirliği analizinde psikososyal alt ölçek, fonksiyonel alt ölçek ve toplam skor için mükemmel zamansal stabilite saptandı ($p < 0,001$).

Sonuç: AS-20'nin Türkçe versiyonu, şaşılığa özgü yaşam kalitesinin değerlendirilmesinde güvenilir ve geçerli bir araçtır. Ölçek; iyi iç tutarlılık, yüksek zamansal stabilite ve hem klinik uygulamalarda hem de araştırma ortamlarında kullanılabilirlik göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Erişkin şaşılığı, AS-20, sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi, hasta tarafından bildirilen sonuçlar, yaşam kalitesi

Abstract

Objectives: To translate the Adult Strabismus Quality of Life Questionnaire (AS-20) into Turkish and evaluate its reliability and validity in Turkish adult patients with strabismus.

Materials and Methods: Adult patients diagnosed as having strabismus and followed at the pediatric ophthalmology and strabismus unit of a tertiary university hospital were consecutively recruited. Patients with previous strabismus surgery, cognitive impairment, or insufficient Turkish language proficiency were excluded. A group of 15 participants completed the questionnaire a second time after a 2-week interval to evaluate test-retest reliability.

Results: A total of 111 adult patients (63.1% female) were included in the analysis. The mean age was 32.0 ± 14.5 years, and exotropia was the most common deviation pattern (85.1%). Diplopia was present in 7.2% of participants. The Turkish AS-20 demonstrated good internal consistency, with a total Cronbach's alpha of 0.874. The psychosocial subscale showed a Cronbach's alpha of 0.862, and the functional subscale demonstrated a Cronbach's alpha of 0.822, indicating good reliability. Test-retest reliability analysis demonstrated excellent temporal stability for the psychosocial subscale, the functional subscale, and the total score ($p < 0.001$).

Conclusion: The Turkish version of the AS-20 is a reliable and valid instrument for assessing strabismus-specific quality of life, demonstrating good internal consistency, high temporal stability, and applicability in both clinical practice and research settings.

Keywords: Adult strabismus, AS-20, health-related quality of life, patient-reported outcomes, quality of life

Cite this article as: Dizdar Yiğit D, Koncalıoğlu E, Burhan HŞ, İnal Azizoğlu S, Şahin Ö. The Turkish Adult Strabismus Quality of Life Questionnaire (AS-20): A Psychometric Validation Study. Turk J Ophthalmol. 2026;56:236-241

Bu çalışma, 2024 yılında Kosova'nın Priştine kentinde, 4. KAO Ulusal Kongresi ile birlikte düzenlenen 2. Balkan Oftalmoloji Toplantısı'nda sunulmuştur.

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Didem Dizdar Yiğit, Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

E-posta: drdidemdizdar@gmail.com

ORCID-ID: orcid.org/0000-0001-7309-3293

Geliş Tarihi/Received: 22.05.2026

Revizyon Talebi/Revision Requested: 06.07.2026

Son Revizyon Alınma/Last Revision Received: 27.07.2026

Kabul Tarihi/Accepted: 05.08.2026

Yayın Tarihi/Publication Date: 26.08.2026

DOI: 10.4274/tjo.galenos.2026.44675



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 makaledir.

Giriş

Erişkin dönemde şaşılık, diplopi ve astenopi gibi fonksiyonel bozuklukların yanı sıra derin bir psikososyal yük getirmektedir.¹ Şaşılığı olan erişkin hastalar sıklıkla sosyal anksiyete, benlik saygısında azalma, göz temasını sürdürmede zorluk, kişilerarası etkileşim ve günlük aktivitelerde kısıtlılık bildirmektedir.^{2,3,4,5} Benlik saygısı üzerindeki etkilerine ek olarak şaşılık, iş ve ilişki fırsatlarını olumsuz yönde etkileyen toplumsal önyargıya yol açabilmektedir.^{5,6} Oküler hizalama, oküler motilite ve görme keskinliği gibi standart oftalmolojik muayeneler, hastalığın çok boyutlu etkisini tam olarak yansıtmayabilir. Bu nedenle, hastanın bildirdiği sonuçlar (HBS) giderek artan bir önem kazanmıştır.^{7,8} Hastalığa özgü anketler, belirli bir hasta popülasyonundaki endişeleri ortaya çıkarmak için gereklidir ve genel bir ölçeğe kıyasla farklılıkların daha duyarlı bir şekilde saptanmasını sağlayabilir.⁹

Şaşılığı olan erişkin hastalarda, Erişkin Şaşılık-20 Anketi ("Adult Strabismus-20 Questionnaire", AS-20) gibi geçerliliği kanıtlanmış çeşitli sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi (SİYK) ölçekleri kullanılabilir.¹⁰ AS-20, erişkinlerde şaşılığın psikososyal ve fonksiyonel sonuçlarını ölçmek amacıyla ilk olarak 2008 yılında Hatt ve ark.¹⁰ tarafından geliştirilmiştir. Şaşılığı olan erişkinler için geçerliliği kanıtlanmış, hastalığa özgü bir yaşam kalitesi (YK) ölçeğidir ve dünya çapında birden fazla dile çevrilmiştir.^{11,12,13,14} Madde havuzunun oluşturulması sürecinde, şaşılığı olan erişkin hasta gruplarıyla yapılan görüşmelere dayanarak 181 madde geliştirilmiştir. Bunlar arasından hastalığa yüksek düzeyde özgü olduğu kabul edilen 20 madde seçilmiştir. Hastalar arasında ekonomik veya eğitim durumuna göre ayırım yapan (örneğin araç kullanma) maddeler dışlanmıştır. Orijinal geçerlilik çalışmasında iç tutarlılığın yüksek (Cronbach alfa katsayısı [α] >0,90), test-tekrar test güvenilirliğinin güçlü ve şaşılığı olan hastalar, diğer oftalmolojik patolojileri olan hastalar ve görme açısından normal kontroller arasında ayırt edicilik gücünün yüksek olduğu bulunmuştur.¹⁰ Ayrıca, AS-20 şaşılık derecesindeki değişikliklere duyarlı olacak şekilde tasarlanmıştır. Bu sayede hem bir araştırma aracı hem de bir klinik araç olarak değerlidir.¹⁰ Sistematiğe derlemeler ve HBS odaklı analizler, AS-20'nin şaşılığı olan erişkinler için güvenilir, tekrarlanabilir ve hastalığa özgü bir YK ölçeği olduğunu göstermektedir.^{15,16,17}

AS-20 uluslararası düzeyde yaygın olarak kullanılmasına rağmen, şu anda tam olarak geçerliliği kanıtlanmış bir Türkçe sürümü bulunmamaktadır. Kültürel ve dil kaynaklı farklılıklar psikososyal maddelerin yorumlanmasını etkileyebilir. Ayrıca, hasta merkezli tedaviye verilen önemin giderek arttığı göz önüne alındığında, geçerliliği kanıtlanmış bir Türkçe AS-20'nin bulunması büyük önem taşımaktadır. Kültürel olarak uyarlanmış bir Türkçe sürüm hekimlerin ve araştırmacıların şaşılıkla ilişkili

YK'yı güvenilir biçimde değerlendirmesine, çalışmalar arasında sonuçları karşılaştırmasına ve HBS'yi rutin klinik uygulamalarına dahil etmelerine olanak tanıyacaktır. Bu çalışmanın temel amacı, AS-20'nin Türkçe sürümünün geçerlilik ve güvenilirliğini değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem

Çalışma Tasarımı ve Katılımcılar

Bu prospektif metodolojik çalışma, AS-20 anketinin Türkçe sürümünün geçerlilik ve güvenilirliğini değerlendirmek amacıyla yürütüldü. Şaşılık tanısı almış ve Marmara Üniversitesi Hastanesi Pediatrik Oftalmoloji ve Şaşılık Birimi'nde takip edilen erişkin hastalar (18 yaş ve üstü) ardışık olarak çalışmaya dahil edildi. Daha önce şaşılık cerrahisi geçirmiş olan, en iyi düzeltilmiş görme keskinliği (EİDGK) 0,3'ten (ondalık değer) düşük olan, bilişsel bozukluğu bulunan veya Türkçesi yetersiz olan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Çalışma için 2 Haziran 2023 tarihinde Marmara Üniversitesi Etik Kurulu'ndan onay alındı (protokol no: 09.2023.818) ve çalışma Helsinki Bildirgesi'ne uygun olarak yürütüldü. Çalışmaya dahil edilmeden önce tüm katılımcılardan yazılı bilgilendirilmiş onam alındı.

Klinik Değerlendirme

Tüm katılımcılara deneyimli bir göz hekimi (D.D.Y.) tarafından kapsamlı oftalmolojik muayene yapıldı. Deviasyon açıları, fiksasyon durumuna göre prizma örtme testi veya Krinsky yöntemi kullanılarak ölçüldü. EİDGK ondalık değer olarak kaydedildi. Refraksiyon kusurları otorefraktometri (Nidek ARK-530, Gamagori, Japonya) ile değerlendirildi.

Erişkin Şaşılık-20 Anketi

AS-20, 20 maddeden oluşan ve bir Psikososyal alt ölçek (10 madde) ile bir Fonksiyonel alt ölçek (10 madde) olmak üzere iki alt ölçeğe ayrılan hastalığa özgü bir YK ölçeğidir ([Tamamlayıcı Tablo 1](#)). Her bir madde 5'li Likert ölçeği üzerinden ("hiçbir zaman", "nadiren", "bazen", "sık sık", "her zaman") derecelendirilir ve 0-100 arası bir ölçekte puanlanır. Elde edilen puanın daha yüksek olması SİYK'nin daha iyi olduğunu gösterir. Alt ölçek ve toplam puanlar, doldurulan maddelerin ortalaması olarak hesaplanır.

Çeviri ve Kültürel Uyarlama

AS-20'nin orijinal İngilizce sürümü, İngilizceyi akıcı biçimde konuşan iki psikiyatrist (H.S.B. ve S.I.A.) tarafından birbirinden bağımsız olarak Türkçeye çevrildi. Ulaştırma sürecinin ardından üzerinde fikir birliği sağlanan bir Türkçe sürüm oluşturuldu. Beş katılımcıdan, Türkçe AS-20'deki tüm maddelerin netliğini, anlaşılabilirliğini ve kavramsal açıdan

uygun olup olmadığını değerlendirmeleri istendi. Önemli bir anlama gücü, belirsizlik veya kültürel olarak uygun olmayan ifade saptanmadı ve Türkçe ifadelerde herhangi bir değişiklik yapılmasına gerek görülmedi. İngilizceye geri çeviri, orijinal ankete körlenmiş iki bağımsız çevirmen tarafından yapıldı. Uyuşmazlıklar, birebir çeviri yerine kavramsal eşdeğerliği sağlamak amacıyla uzmanların görüş birliğiyle çözümlendi.

Tüm katılımcılar Türkçe AS-20'yi doldurdu ([Tamamlayıcı Tablo 2](#)). Test-tekrar test güvenilirliğini değerlendirmek amacıyla 15 katılımcıdan oluşan bir alt grup anketi 2 hafta sonra yeniden doldurdu.

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler Jamovi sürüm 2.6 (The Jamovi Project) ve R sürüm 4.4 (R Core Team) yazılımları kullanılarak yapıldı. Demografik ve klinik değişkenler için tanımlayıcı istatistikler hesaplandı. İç tutarlılık, toplam ölçek ve alt ölçekler için Cronbach α katsayıları kullanılarak değerlendirildi. Maddelerin tek tek performansını değerlendirmek amacıyla madde-kalan korelasyonları incelendi.

Zamansal kararlılık, test-tekrar test güvenilirliği ile iki yönlü karma tek ölçüm sınıf içi korelasyon katsayısı (sınıf içi KK) kullanılarak değerlendirildi. Yapı geçerliliği, varimaks döndürme yöntemi ile temel bileşenler analizi (TBA) yapılarak incelendi. Örneklem yeterliliği, Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) örneklem yeterliliği ölçütü ve Bartlett küresellik testi ile değerlendirildi. Tutulacak bileşen sayısı; özdeğerler, yamaç grafiği ve paralel analiz kullanılarak belirlendi. P değerinin 0,05'ten küçük olması anlamlı kabul edildi.

Bulgular

Katılımcıların Özellikleri

Analize toplam 111 erişkin hasta dahil edildi. Yaş ortalaması $32,0 \pm 14,5$ yıl (aralık, 18-69) idi. Katılımcıların çoğunluğu kadındı (%63,1). En sık görülen deviasyon paterni ekzotropyaydı (%85,1) ve bunu ezotropyaya (%12,9) izledi. Katılımcıların %7,2'sinde diplopi mevcuttu. Başlangıçtaki demografik ve klinik özellikler [Tablo 1](#)'de özetlendi.

Güvenilirlik Analizi

Türkçe AS-20 için toplam Cronbach alfa katsayısı 0,874 idi. Bu değer iç tutarlılığın iyi olduğunu göstermektedir. Cronbach alfa katsayısı psikososyal alt ölçek için 0,862, fonksiyonel alt ölçek için ise 0,822 olarak hesaplandı. Bu değerler güvenilirliğin iyi olduğunu işaret etmektedir.

Madde-kalan korelasyonu analizinde tüm maddelerin diğer maddelerin toplam puanla pozitif korelasyon

Tablo 1. Çalışma popülasyonunun demografik ve klinik özellikleri (n=111)

Değişken	Değer
Yaş (yıl), ortalama $\pm$ SD (aralık)	32,0 $\pm$ 14,5 (18-69)
Cinsiyet, n (%)	
Kadın	70 (63,1)
Erkek	41 (36,9)
Deviasyon tipi, n (%)	
Ekzotropyaya	96 (86,4)
Ezotropyaya	13 (11,7)
Diğer (örneğin hipertropya)	2 (2,0)
Diplopi, n (%)	
Mevcut	8 (7,2)
Yok	103 (92,8)
Uzakta deviasyon açısı, ortalama $\pm$ SD (aralık)	34,8 $\pm$ 13,6 (10-80)
SD: Standart deviasyon	

gösterdiği saptandı. Madde-kalan korelasyonu en düşük olan madde 8. maddeydi, ancak bu maddenin çıkarılması, genel alfa katsayısında yalnızca minimal ve istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir artışa (0,874'ten 0,876'ya) yol açtı. Bu nedenle 8. madde ölçeğin son sürümüne dahil edildi ([Tablo 2](#)).

On beş katılımcıda yapılan test-tekrar test güvenilirliği analizi sonucunda zamansal kararlılık olduğu görüldü. İki uygulama arasında psikososyal alt ölçek, fonksiyonel alt ölçek ve toplam puan için sınıf içi KK değerleri sırasıyla 0,996, 0,997 ve 1,000 idi ([Tablo 3](#)).

Yapı Geçerliliği: Temel Bileşenler Analizi

TBA öncesinde verilerin faktör analizine uygun olup olmadığı sınıandı. KMO örneklem yeterliliği ölçütü 0,69 olarak bulundu ve Bartlett küresellik testi istatistiksel olarak anlamlıydı ($\chi^2=1400$, $sd=190$, $p<0,001$). Bu değerler korelasyon matrisinin faktör ekstraksiyonu için uygun olduğunu gösterdi. Kaiser sınıflandırmasına göre 0,69 olan KMO değeri orta düzeydeydi ve iki bileşen toplam varyansın %45,1'ini açıklıyordu. Dolayısıyla bu bulgular, önerilen iki bileşenden oluşan yapıyı orta düzeyde destekledi.

Varimaks döndürme uygulanan TBA, orijinal AS-20 tasarımıyla tutarlı şekilde iki bileşenli bir yapı olduğunu gösterdi. Bu iki bileşen toplam varyansın sırasıyla %24,1'ini ve %21,0'ını açıkladı. Kümülatif açıklanan varyans %45,1 idi. Yamaç grafiğinin incelenmesinde ikinci bileşenden sonra belirgin bir kırılma olduğu görüldü. Bu da iki bileşenli çözümü destekledi ([Şekil 1](#)). Bu yapı paralel analizle de doğrulandı. Bu analizde yalnızca iki bileşenin özdeğeri, eşit büyüklükteki rastgele üretilmiş veri setlerinden elde edilen değerleri aştı ([Tablo 4](#)). Bileşen yükleri, maddelerin

Tablo 2. Türkçe AS-20'nin güvenilirlik analizi

Madde güvenilirlik istatistikleri		
Madde	Madde-kalan korelasyonu	Madde çıkarıldığında Cronbach α
1	0,562	0,865
2	0,426	0,869
3	0,388	0,871
4	0,543	0,865
5	0,578	0,864
6	0,632	0,862
7	0,585	0,864
8	0,196	0,876
9	0,541	0,866
10	0,559	0,865
11	0,385	0,871
12	0,313	0,873
13	0,462	0,868
14	0,509	0,867
15	0,443	0,869
16	0,456	0,868
17	0,548	0,865
18	0,447	0,869
19	0,341	0,873
20	0,507	0,867

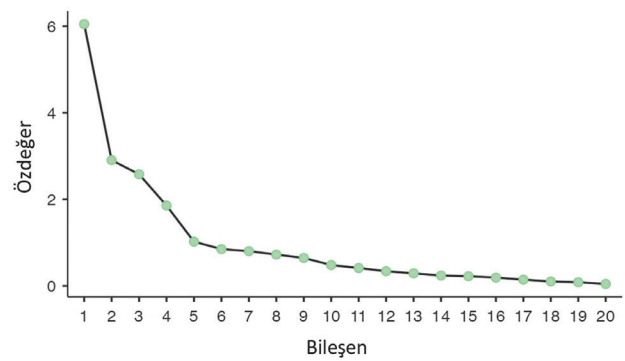
AS-20: Erişkin Şaşılık-20 Anketi

Tablo 3. Türkçe AS-20'nin test-tekrar test güvenirliği

Ölçek	Sınıf içi KK	%95 GA	p değeri
Psikososyal alt ölçek (faktör 1)	0,996	0,99-1,00	<0,001
Fonksiyonel alt ölçek (faktör 2)	0,997	0,99-1,00	<0,001
Toplam AS-20 puanı	1,000	1,00-1,00	<0,001

AS-20: Erişkin Şaşılık-20 Anketi, KK: Sınıf içi korelasyon katsayısı, GA: Güven aralığı

Psikososyal ve Fonksiyonel alanlar içinde anlamlı biçimde kümelandığını ve benzersizlik (tekil varyans) değerlerinin kabul edilebilir düzeyde olduğunu gösterdi. Bu da Türkçe AS-20'nin yapı geçerliliğini destekledi. 5, 13, 14 ve 17. maddelerde çapraz yüklenme olduğu izlendi. 5. madde (0,570'e kıyasla 0,349) ve 13. madde (0,452'ye kıyasla 0,314), daha yüksek yüke sahip olan faktöre atandı. Yükler arasındaki farkın nispeten küçük olduğu 14. (0,435'e kıyasla 0,401) ve 17. maddelerde (0,466'ya kıyasla 0,399) ise istatistiksel sonuçların yanı sıra teorik bütünlük ve orijinal ölçek yapısıyla tutarlılık da dikkate alındı. Bu nedenle söz konusu maddeler orijinal alanları içinde bırakıldı.



Şekil 1. İkinci bileşenden sonra belirgin bir kırılma noktası izlenen yamaç grafiği

Tablo 4. Türkçe AS-20'nin temel bileşenler analizine göre bileşen yükleri

Madde	Bileşen 1* (psikososyal)	Bileşen 2* (fonksiyonel)	Benzersizlik
1	0,721		0,469
2	0,386		0,764
3	0,580		0,663
4	0,780		0,392
5	0,570	0,349	0,554
6	0,756		0,394
7	0,710		0,464
8	0,543		0,627
9	0,729		0,463
10	0,680		0,511
11		0,682	0,532
12		0,645	0,580
13	0,314	0,452	0,698
14	0,435	0,401	0,650
15		0,611	0,604
16		0,789	0,377
17	0,466	0,399	0,624
18		0,659	0,552
19		0,424	0,792
20		0,810	0,338

*Bileşen yükleri yalnızca $\geq 0,30$ olduğunda bildirilmiştir
AS-20: Erişkin Şaşılık-20 Anketi

Tartışma

Bu çalışmada AS-20'nin Türkçe sürümünün iç tutarlılığının güçlü ve test-tekrar test güvenilirliğinin mükemmel düzeyde olduğu, güvenilirlik ve geçerlilik derecesinin iyi olduğu bulunmuş olup ölçümlerin zaman içinde kararlı ve tekrarlanabilir olduğu sonucuna

varılmıştır. Madde düzeyindeki analizler, madde çıkarmaya gerek olmadan ölçeğin bir bütün olarak kullanılabileceğini desteklemiştir. Ayrıca yapı geçerliliği, orijinal ölçekle tutarlı şekilde iki bileşenli bir yapıyı işaret etmiş olup paralel analizle de bu çıkarım desteklenmiştir.

Klinik uygulamalarda HBS'nin önemi giderek artmaktadır.^{7,8,18} Amerika Birleşik Devletleri Gıda ve İlaç Dairesi, HBS'yi "hastanın kendisi tarafından bildirilen, hastalık ve tedavisi hakkındaki herhangi bir rapor" olarak tanımlamaktadır.¹⁸ Hastalığa özgü ölçekler, genel ölçeklere kıyasla daha duyarlı, güvenilir ve pratik kabul edilmektedir, çünkü sınırlı sayıda maddeyle belirli bir hasta popülasyonundaki küçük değişikliklerin bile saptanmasını sağlayabilirler.^{9,19}

Şaşılığın hastalar için en çok önem taşıyan yönlerinin belirlenmesi, klinik karar verme süreci için şarttır ve AS-20, durumla ilişkili hem fonksiyonel bozuklukları hem de psikososyal endişeleri değerlendirmek üzere tasarlanmıştır. AS-20 maddeleri hasta görüşmelerine dayanarak geliştirilmiş, böylece şaşılığı olan erişkinlerde HBS'leri doğrudan yansıtmaya sağlanmıştır. AS-20'nin, şaşılık tipinden bağımsız olarak şaşılığı olan erişkin hastaların çoğunluğunda uygulanabilir olduğu gösterilmiştir ve ayrıca şaşılık cerrahisi sonrasındaki tedavi sonuçlarının ölçülmesinde de kullanılmaktadır.^{20,21} Erişkin şaşılığında SİYK'yı değerlendirmek için en yaygın olarak kullanılan ölçeklerden biridir ve birçok dile çevrilmiştir.^{11,13,14,15}

Popülasyonlar arasındaki yaş, cinsiyet, deviasyon açısı ve semptom farklılıkları nedeniyle AS-20'nin çevirisine ilişkin önceki çalışmaların karşılaştırılması oldukça güçtür. Hindistan (28 yaş) ve Çin (30 yaş) örneklemi ile çalışmamızın (32 yaş) yaş ortalamaları benzerdir, ancak bu ortalamalar Hollanda popülasyonunun ortalamasından (52 yaş) daha düşüktür.^{13,14,15} Ayrıca Çin örneğiminin %36'sında, Hollanda örneğiminin ise %74'ünde diplopi gözlenirken bu oran bizim örneklemimizde yalnızca %7,2 idi.^{13,14} Bu farklılık, örneklem arasında şaşılığın etiolojisindeki (nörojenik veya ambliyojenik nedenler gibi) ya da kroniklik düzeyindeki farklılıklardan kaynaklanıyor olabilir.

Bu çalışmanın sonuçları, AS-20'nin Türkçe sürümünün şaşılıkla ilişkili YK'yı değerlendirmek için güvenilir ve geçerli bir ölçüm aracı olduğunu göstermektedir. Ölçeğin Cronbach alfa katsayısı 0,874 bulunmuştur. Bu değer iç tutarlılığın iyi olduğunu göstermektedir ve orijinal AS-20'nin katsayısına (0,94) benzerdir. Psikososyal ve fonksiyonel alt ölçeklerin de Cronbach alfa katsayısı değerleri sırasıyla 0,862 ve 0,822 bulunmuştur ve güvenilirliğin iyi olduğuna işaret etmektedir.

Bu bulgular, AS-20'nin Hollanda ve Çin sürümleri de dahil olmak üzere önceki geçerlilik çalışmalarıyla tutarlıdır.^{10,13,14,22} Hollanda sürümünde Cronbach alfa katsayısı değerleri psikososyal alt ölçek için 0,93, fonksiyonel alt ölçek için

0,87'dir. Test-tekrar test güvenilirliği katsayıları ise sırasıyla 0,91 ve 0,88 olarak bildirilmiştir.¹⁴ Türkçe sürümde ise sınıf içi KK değerleri psikososyal alt ölçek için 0,996 ve fonksiyonel alt ölçek için 0,997 bulunmuştur. Bu değerler test-tekrar test güvenilirliğinin mükemmel düzeyde ve zamansal kararlılığın yüksek düzeyde olduğuna işaret etmektedir.

Mevcut çalışmada TBA, Türkçe AS-20'nin altta yatan faktör yapısının orijinal ölçeğinki ile tutarlı olup olmadığını değerlendirmeye yönelik açıklayıcı ve veriye dayalı bir yaklaşım olarak tercih edilmiştir. Bu çalışma, ölçeğin Türk popülasyonundaki ilk geçerlilik çalışması olduğundan, boyutluluğu değerlendirmek için TBA kullanılmış ve önceden tanımlanmış bir model dayatılmamıştır. Özdeğerler, yamaç grafiğinin incelenmesi ve paralel analiz ile desteklenen kararlı iki bileşenli bir yapının ortaya çıkması, AS-20'nin psikososyal ve fonksiyonel alanlarının kavramsal bütünlüğünü doğrulamaktadır. Sekizinci madde, madde-kalan korelasyonu en düşük olan madde olmakla birlikte, çıkarılması iç tutarlılığı anlamlı ölçüde iyileştirmede ve şaşılıkla ilişkili YK açısından temel bir psikososyal yapıyı temsil ettiği için ölçekten çıkarılmamıştır. Böylece kapsam geçerliliği ve orijinal ölçekle karşılaştırılabilirlik korunmuştur. Birkaç madde (5, 13, 14 ve 17) iki bileşen arasında çapraz yüklenme sergilemiş olsa da sonuçta kendi alanları içinde bırakılmıştır. Bu kararda, primer faktör yükleri, teorik bütünlük ve orijinal ölçeğin yapısıyla uyum yol gösterici olmuştur. Bu maddeler, kavramsal olarak psikososyal ve fonksiyonel boyutlar arasında sıklıkla köprü kuran yapıları temsil ettikleri için ölçekte tutulmuştur. Gelecekteki çalışmalarda, bu maddeler daha büyük ve daha çeşitli örneklemelerde daha detaylı bir şekilde değerlendirilebilir.

Çalışmanın Kısıtlılıkları

Bu çalışmanın bazı kısıtlılıklarının göz önünde bulundurulması gerekir. Birincisi, örneklem tek bir üçüncü basamak referans merkezinden alınmıştır ve bu durum bulguların daha geniş veya toplum tabanlı popülasyonlara genellenebilirliğini sınırlayabilir. İkincisi, genel örneklem büyüklüğü psikometrik analizler için yeterli olsa da test-tekrar test güvenilirliği değerlendirmesi nispeten küçük bir alt örnekte yürütülmüştür. Bu durum, zamansal kararlılık tahminlerinin güvenilirliğini sınırlayabilir. Üçüncüsü, kesitsel tasarım nedeniyle klinik değişime duyarlılık ve zaman içinde tedavi etkilerine duyarlılık değerlendirilememiştir. Dördüncüsü, örneklemde ekzotropyanın baskın olması ve diplopi prevalansının düşük olması fonksiyonel alt ölçek bulgularının paralitık, restriktif, travmatik veya diğer semptomatik şaşılık formlarına sahip hastalara genellenebilirliğini sınırlamaktadır. Gelecekteki çalışmalara daha çeşitli popülasyonlar dahil edilmeli, taban/tavan etkileri ve değişen madde fonksiyonu değerlendirilmelidir. Son olarak, doğrulayıcı faktör analizi yapılmamıştır. TBA, Türkçe AS-20'nin iç yapısına ilişkin

ön veriler sağlamış olsa da Rasch analizi, doğrulayıcı faktör analizi ve diğer madde tepki kuramı yöntemleri kullanılmamış, yakınsak geçerlilik, bilinen gruplar geçerliliği veya ölçüt geçerliliği değerlendirilmemiştir. Gelecekteki çalışmalarda bu yöntemler daha büyük ve daha çeşitli örneklemelerde uygulanmalıdır.

Sonuç

Bu çalışmanın bulguları, AS-20'nin Türkçe sürümünün, Türk erişkinlerinde şaşılığa özgü YK'yı değerlendirmek için güvenilir psikometrik özelliklere sahip olduğunu göstermektedir. Hem psikososyal alt ölçeğin hem de fonksiyonel alt ölçeğin iç tutarlılığı iyi ve test-tekrar test güvenilirliği mükemmel düzeyde bulunmuştur. Ayrıca ölçek, orijinal anketle tutarlı, kararlı bir yapıya sahiptir.

Etik

Etik Kurul Onayı: Çalışma için 2 Haziran 2023 tarihinde Marmara Üniversitesi Etik Kurulu'ndan onay alındı (protokol no: 09.2023.818) ve çalışma Helsinki Bildirgesi'ne uygun olarak yürütüldü.

Hasta Onayı: Çalışmaya dahil edilmeden önce tüm katılımcılardan yazılı bilgilendirilmiş onam alındı.

Beyan

Yazarlık Katkıları

Cerrahi ve Medikal Uygulama: D.D.Y., Konsept: D.D.Y., E.K., H.Ş.B., S.İ.A., Ö.Ş., Dizayn: D.D.Y., E.K., H.Ş.B., S.İ.A., Ö.Ş., Veri Toplama veya İşleme: D.D.Y., E.K., H.Ş.B., S.İ.A., Analiz veya Yorumlama: D.D.Y., H.Ş.B., S.İ.A., Literatür Arama: D.D.Y., E.K., Yazan: D.D.Y., E.K., H.Ş.B., S.İ.A., Ö.Ş.

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

- Chang MY, Velez FG, Demer JL, Isenberg SJ, Coleman AL, Pineles SL. Quality of life in adults with strabismus. *Am J Ophthalmol*. 2015;159:539-544.
- Menon V, Saha J, Tandon R, Mehta M, Khokhar S. Study of the psychosocial aspects of strabismus. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus*. 2002;39:203-208.
- Hatt SR, Leske DA, Kirgis PA, Bradley EA, Holmes JM. The effects of strabismus on quality of life in adults. *Am J Ophthalmol*. 2007;144:643-647.
- Olitsky SE, Sudesh S, Graziano A, Hamblen J, Brooks SE, Shaha SH. The negative psychosocial impact of strabismus in adults. *J AAPOS*. 1999;3:209-211.
- Mojon-Azzi SM, Potnik W, Mojon DS. Opinions of dating agents about strabismic subjects' ability to find a partner. *Br J Ophthalmol*. 2008;92:765-769.
- Mojon-Azzi SM, Mojon DS. Strabismus and employment: the opinion of headhunters. *Acta Ophthalmol*. 2009;87:784-788.
- Hatt SR, Leske DA, Liebermann L, Holmes JM. Incorporating health-related quality of life into the assessment of outcome following strabismus surgery. *Am J Ophthalmol*. 2016;164:1-5.
- Kumaran SE, Khadka J, Baker R, Pesudovs K. Patient-reported outcome measures in amblyopia and strabismus: a systematic review. *Clin Exp Optom*. 2018;101:460-484.
- Guyatt GH, Feeny DH, Patrick DL. Measuring health-related quality of life. *Ann Intern Med*. 1993;118:622-629.
- Hatt SR, Leske DA, Bradley EA, Cole SR, Holmes JM. Development of a quality-of-life questionnaire for adults with strabismus. *Ophthalmology*. 2009;116:139-144.
- Alamri RS, Alyousef MA, Bamardouf NO, Alharbi BA, Raffa LH. Validation of the health-related quality of life questionnaire for adult strabismus AS-20 in the Arabic language. *Saudi J Health Sci*. 2022;11:197-202.
- Fossum P, Le Meur G, Couret C, Pechereau A, Hode F, Albert F, Anthoine E, Lebranchu P. Validation of la version française d'un questionnaire de qualité de vie de l'adulte strabique (AS-20) [Validation of the French version of the health-related quality of life questionnaire for adult strabismus (AS-20)]. *J Fr Ophtalmol*. 2017;40(9):738-743.
- Yu H, Yang X, Ye T, Chen J, Zhang F, Yu X. Development and evaluation of a Chinese version of the Adult Strabismus Questionnaire (AS-20). *Ophthalmic Epidemiol*. 2013;20:239-247.
- Burggraaf F, Elsmann EB, van Nispen RM, Tjon-Fo-Sang MJ, Spek B, Jellema HM. Psychometric properties of the Dutch version Adult Strabismus-20 Questionnaire (AS-20). *Ophthalmic Physiol Opt*. 2021;41:1007-1020.
- Gothwal VK, Bharani S, Kekunnaya R, Chhablani P, Sachdeva V, Pehera NK, Narasaiah A, Gunturu R. Measuring health-related quality of life in strabismus: a modification of the Adult Strabismus-20 (AS-20) Questionnaire using Rasch analysis. *PLoS One*. 2015;10:e0127064.
- Leske DA, Hatt SR, Liebermann L, Holmes JM. Evaluation of the Adult Strabismus-20 (AS-20) Questionnaire using Rasch analysis. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2012;53:2630-2639.
- Carlton J, Kaltenthaler E. Health-related quality of life measures (HRQoL) in patients with amblyopia and strabismus: a systematic review. *Br J Ophthalmol*. 2011;95:325-330.
- Cella D, Hays RD. A Patient Reported Outcome Ontology: Conceptual Issues and Challenges Addressed by the Patient-Reported Outcomes Measurement Information System® (PROMIS®). *Patient Relat Outcome Meas*. 2022;13:189-197.
- Deufert D, Graml R. Disease-specific, health-related quality of life (HRQoL) of people with chronic wounds-A descriptive cross-sectional study using the Wound-QoL. *Wound Medicine*. 2017;16:29-33.
- Hatt SR, Leske DA, Holmes JM. Responsiveness of health-related quality-of-life questionnaires in adults undergoing strabismus surgery. *Ophthalmology*. 2010;117:2322-2328.
- Hatt SR, Leske DA, Liebermann L, Holmes JM. Changes in health-related quality of life 1 year following strabismus surgery. *Am J Ophthalmol*. 2012;153:614-619.
- Leske DA, Hatt SR, Holmes JM. Test-retest reliability of health-related quality-of-life questionnaires in adults with strabismus. *Am J Ophthalmol*. 2010;149:672-676.



Türkiye’de Fuchs Üveit Sendromunun Klinik Paternleri, Komplikasyonları ve Uzun Dönem Görsel Sonuçları: Üçüncü Basamak Referans Merkezi Retrospektif Çalışması

Clinical Patterns, Complications, and Long-Term Visual Outcomes of Fuchs’ Uveitis Syndrome in Turkish Population: Retrospective Study in a Tertiary Uveitis Referral Center

Öğuzhan Kılıçarslan¹, Aslıhan Yılmaz Çebi², Didar Uçar³

¹Samsun Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Samsun, Türkiye

²Çerkezköy Devlet Hastanesi, Göz Hastalıkları Kliniği, Tekirdağ, Türkiye

³İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Öz

Amaç: Bu çalışmada, Türkiye’deki üçüncü basamak bir merkezde izlenen Fuchs üveit sendromu (FÜS) hastalarının klinik özelliklerini, klinik belirtilerinin sıklığını, komplikasyonlarını ve görme prognozunu ortaya koymayı amaçladık.

Gereç ve Yöntem: Bu retrospektif çalışmaya 61 FÜS hastası (64 göz) dahil edildi. Hastalardan ilk muayenede detaylı oftalmolojik ve sistemik öykü alındı. Her vizitte görme keskinliği ölçümü (ondalık değerler minimum rezolüsyon açısının logaritması [logMAR] birimine çevrildi), biyomikroskopi muayenesi, dilate fundus muayenesi ve Goldmann aplanasyon tonometresi ile göz içi basıncı ölçümü yapıldı.

Bulgular: İlk muayenede 57 (%89,06) gözde keratik presipitatlar (KP) mevcuttu. Elli gözde (%78,13) yaygın yıldız şeklinde küçük boyutlu grimsi KP’ler gözlemlendi. Otuz gözde (%46,88) heterokromi vardı. Yirmi yedi gözde (%42,19) vitreus debris/fibriller görünüm veya kondensasyon vardı. En sık görülen komplikasyon katarakt (%79,69) idi. En sık görülen katarakt tipi arka subkapsüler katarakt idi. Muayene

sırasında 32 gözde (%50) ön kamara hücreleri görüldü. İlk muayenede görme keskinliği $0,28 \pm 0,56$ logMAR iken son muayenede görme keskinliği $0,25 \pm 0,48$ logMAR idi ($p=0,542$).

Sonuç: Bulgularımıza göre, düşük dereceli ön kamara reaksiyonu, yaygın küçük yıldız şekilli KP’ler ve vitreus debrisli veya debrisiz yaygın stromal iris atrofi ile birlikte tek taraflı üveitin ortaya çıkması, FÜS hastaları için en iyi karakteristik tanımlama olmaya devam etmektedir. Heterokromi ve iris nodülleri gibi iris bulgularının Türk hastalarda daha az görülme olasılığı, muhtemelen etnik farklılıklardan kaynaklanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Fuchs üveit sendromu, keratik presipitatlar, katarakt, glokom, üveit

Abstract

Objectives: In this study, we aimed to characterize the clinical presentation patterns, complications, and visual prognosis of Fuchs’ uveitis syndrome (FUS) patients at a tertiary center in Türkiye.

Materials and Methods: Sixty-one FUS patients (64 eyes) were enrolled in this retrospective study. Detailed ophthalmic and systemic history was obtained from patients at the initial examination. Visual acuity measurement (decimal values, converted to logarithm of the minimum angle of resolution [logMAR]), slit lamp examination, dilated fundus examination, intraocular pressure measurement with Goldmann applanation tonometry were performed at each visit.

Results: Keratic precipitates (KP) were present in 57 eyes (89.06%) at initial examination. Diffuse small stellate greyish KPs were observed in 50 eyes (78.13%). Thirty eyes (46.88%) presented with heterochromia. Twenty-seven eyes (42.19%) had vitreous debris/fibrillary appearance or condensation. The most common complication was cataract (79.69%), of which the most common type was posterior subcapsular cataract. At presentation, anterior chamber cells were seen in 32 eyes (50%). The mean visual acuity was 0.28 ± 0.56 logMAR at the first examination and 0.25 ± 0.48 logMAR at the final examination ($p=0.542$).

Cite this article as: Kılıçarslan O, Yılmaz Çebi A, Uçar D. Clinical Patterns, Complications, and Long-Term Visual Outcomes of Fuchs’ Uveitis Syndrome in Turkish Population: Retrospective Study in a Tertiary Uveitis Referral Center. Turk J Ophthalmol. 2026;56:242-247

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Didar Uçar, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

E-posta: didarucar@gmail.com

ORCID-ID: orcid.org/0000-0002-3469-7307

Geliş Tarihi/Received: 22.12.2025

Revizyon Talebi/Revision Requested: 04.05.2026

Son Revizyon Alınma/Last Revision Received: 25.05.2026

Kabul Tarihi/Accepted: 21.06.2026

Yayın Tarihi/Publication Date: 26.08.2026

DOI: 10.4274/tjo.galenos.2026.46116



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 makaledir.

Abstract

Conclusion: According to our findings, unilateral uveitis accompanied by low-grade anterior chamber inflammation, diffuse small stellate KPs, and diffuse stromal iris atrophy, with or without vitreous debris, remains the most characteristic clinical presentation among patients with FUS. Iris findings such as heterochromia and iris nodules are less frequently observed in Turkish patients, likely due to ethnic variations.

Keywords: Fuchs' uveitis syndrome, keratic precipitates, cataract, glaucoma, uveitis

Giriş

Fuchs üveit sendromu (FÜS), düşük dereceli enflamasyon ve genellikle tek taraflı tutulum ile karakterize spesifik bir üveit tipidir.¹ FÜS'ün temel bulguları arasında kronik hafif göz içi enflamasyonu, yıldız şekilli ve çoğunlukla diffüz keratik presipitatlar (KP) ve sıklıkla heterokromiye yol açan stromal iris atrofisi yer alır.² Arka sineşi (AS) olmaması diğer bir tanısıl ipucudur. Klinik tabloda, enflamatuvar vitreal debris ve koryoretinal skarlar gibi arka segment bulguları görülebilir. Uzun dönemde FÜS katarakt, glokom ve şiddetli vitreus bulanıklığı gibi görmeyi tehdit eden komplikasyonlara yol açabilir.

FÜS tanısı, kesin tanı kriterleri belirlenmemiş olmasına rağmen, temel olarak klinik muayeneye dayanmaktadır. Klinik bulgular ve bunların görülme sıklığındaki değişkenlik tanıyı zorlaştırmaktadır. SUN Çalışma Grubu tarafından tek taraflı ön üveit, yıldız şekilli KP'ler ve tek taraflı diffüz iris atrofisi olması FÜS'ün temel tanı kriterleri olarak önerilmiştir.³ Ancak bazı araştırmacılar, bu kriterlerin duyarlılığının düşük olduğunu ve tek taraflı tutuma aşırı vurgu yapıldığını öne sürerek SUN kriterlerini eleştirmişlerdir.⁴ Atipik bilateral olgular tanı sürecini daha da karmaşık hale getirmektedir.⁵ Ayrıca, tanı testi (oküler veya sistemik) olmaması yanlış tanı riskini artırmaktadır. FÜS'ün kesin patogenezi bilinmemekle birlikte çeşitli teoriler öne sürülmüştür. Hümör aköz örneklerinde kızamıkçık virüsü ve sitomegalovirüse karşı antikorların saptanması⁶ ile bazı FÜS hastalarında toksoplazmozisi andıran koryoretinal skarların varlığı,⁷ enfeksiyöz bir etiyolojiyi düşündürmektedir.

FÜS, dünya çapında ön üveitin önemli bir nedenidir.⁸ Yang ve ark.⁹ Çin'de ön üveitin en yaygın nedeninin FÜS olduğunu bildirmiştir. FÜS aynı zamanda Türkiye'de de sık görülen bir üveit nedenidir. Çok merkezli bir çalışmada, FÜS'ün üveitli Türk hastalar arasında en yaygın ikinci tanı olduğu saptanmıştır.¹⁰ Başka bir çalışmada, FÜS'ün Türkiye'deki tüm üveit olgularının %6,3'ünü oluşturduğu ve ülke çapında en sık görülen üçüncü enfeksiyöz olmayan üveit etiyolojisi olduğu bildirilmiştir.¹¹

Bu çalışmada, Türkiye'deki üçüncü basamak bir merkezde FÜS hastalarının klinik belirtilerini, klinik bulgularının sıklığını, komplikasyonlarını ve görme prognozunu karakterize etmeyi amaçladık. Amacımız, bu hastalığın klinik paternleri ve yanlış tanı konulmasının nedenleri hakkındaki mevcut anlayışı geliştirmektir.

Gereç ve Yöntem

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı Üvea Birimi'nde FÜS tanısı alan 61 hasta (64 göz) bu çalışmaya dahil edildi. 2012 ile 2022 yılları arasında muayene edilen FÜS hastalarının tıbbi kayıtları retrospektif olarak incelendi. Çalışma Helsinki Bildirgesi ilkelerine uygun olarak yürütüldü. İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan etik onay alındı (sayı: E-83045809-604.01.02-134482, tarih: 09.07.2021).

İlk muayenede tüm hastalardan ayrıntılı oftalmolojik ve sistemik öykü alındı. Başvuru semptomları, sistemik hastalıklar, kullanılan sistemik ve oküler ilaçlar (örneğin; kortikosteroidler, antiglokom ajanları), cerrahi öyküsü ve noninvaziv işlemler kaydedildi. Her izlemde hastalara görme keskinliği ölçümü (ondalık değerler minimum rezolüsyon açısının logaritmasına [logMAR] dönüştürüldü), biyomikroskopik muayene, dilate fundus muayenesi ve Goldmann aplanasyon tonometresi ile göz içi basıncı (GİB) ölçümü yapıldı. Ön kamarada hücre ve vitreus hücrelerinin varlığı, KP'lerin tipleri ve yerleşimleri ile heterokromi, vitreus bulanıklığı ve diğer fundus bulgularının varlığı kaydedildi. Ayırıcı tanıyı güçleştiren vitreus bulguları veya şüpheli retinal vaskülit olan hastalarda ayırıcı tanı için gerektiğinde optik koherens tomografi (OKT) ve fundus floresin anjiyografisi (FA) yapıldı.

FÜS tanısı, hafif veya düşük dereceli göz içi enflamasyonu ile seyreden kronik üveit, heterokrominin eşlik ettiği veya etmediği diffüz iris atrofisi, ağırlıklı olarak küçük ve yıldız şekilli KP'ler ve (geçirilmiş göz içi cerrahisi öyküsü olan olgular hariç) AS olmaması gibi klinik bulguların varlığına dayanılarak konuldu. Tanı aynı hekim (D.U.) tarafından kondu. Ancak, takip muayeneleri farklı hekimler tarafından yapıldı. Tanının doğru olmasını sağlamak için, diğer üveit tipleri (ön, arka veya intermediyer) veya FÜS'ü taklit edebilecek sistemik ek hastalıkları olan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Heterokromi ve sektörel/ kısmi iris atrofisi veya korneal opasifikasyon ile başvuran olgular, viral üveite benzerlikleri nedeniyle hariç tutuldu. Aktif koryoretiniti veya oküler toksoplazmozis öyküsü olan hastalar da çalışma dışı bırakıldı. Şüpheli olgularda tam kan sayımı, eritrosit sedimentasyon hızı, C-reaktif protein ve anjiyotensin dönüştürücü enzim düzeyleri, akciğer grafisi, sifiliz serolojisi, paterji testi, QuantiFERON,

yüksek çözünürlüklü akciğer tomografisi ve beyin manyetik rezonans görüntülemesini içeren tetkikler yapıldı.

Kesin tanı konmadan önce bazı hastalar, FÜS tedavisinde endike olmayan topikal kortikosteroidlerle tedavi edilmişti. FÜS tanısı doğrulandıktan sonra tüm hastalarda bu tedavi kesildi. Diğer merkezlerde başlanan sistemik veya peribulber tedaviler de kaydedildi. Yüksek GİB veya glokom ile başvuran hastalarda ilk basamak tedavi olarak, başta kombine beta-blokerler ve karbonik anhidraz inhibitörleri veya alfa agonistler olmak üzere topikal antiglokom ajanlar kullanıldı. GİB ≥ 40 mmHg olan olgularda etkili GİB kontrolü için oral asetazolamid veya intravenöz mannitol kullanıldı. Tıbbi tedaviye dirençli glokomu olan hastalar glokom cerrahisi açısından değerlendirildi.

İstatistiksel Analiz

Tüm analizler SPSS sürüm 22.0 yazılımı kullanılarak gerçekleştirildi. Sürekli değişkenlerin dağılımını değerlendirmek için Shapiro-Wilk testi kullanıldı. Buna göre tanımlayıcı istatistikler, normal dağılım gösteren nicel veriler için ortalama ve standart sapma, normal dağılım göstermeyen veriler için ise medyan ve çeyrekler arası aralık olarak ifade edildi. Kategorik değişkenler frekans ve yüzde olarak sunuldu ve karşılaştırmalar ki-kare testi kullanılarak yapıldı. İlk ve son muayene arasındaki görme keskinliği değerlerini karşılaştırmak için eşleştirilmiş t-testi kullanıldı.

Bulgular

FÜS'lü 61 hastanın 64 gözü bu çalışmaya dahil edildi. Otuz bir hasta (%50,82) erkek ve 30 hasta (%49,18) kadındı. Çalışma grubunun yaş ortalaması $33,93 \pm 10,03$ yıl (erkek hastalar için $33,00 \pm 11,46$ yıl ve kadın hastalar için $34,90 \pm 8,40$ yıl) idi. Hastaların başvuru semptomları [Tablo 1](#)'de özetlenmiştir. Elli sekiz hasta (%95,08) unilateral tutulum ile başvururken, 3 hastada (%4,92) bilateral hastalık mevcuttu.

İlk muayenede, 57 gözde (%89,06) KP'ler görüldü. Elli gözde (%78,13) diffüz küçük grimsi yıldız şekilli KP'ler izlenirken, 6 gözde orta büyüklükte pigmentsiz globüler KP'ler ve bir gözde granüloamatöz koyun yağı benzeri KP görünümü izlendi. Başvuruda, 32 gözde (%50,00) ön kamarada hücre görüldü: 4 gözde (%6,25) +0,5, 16 gözde (%25,00) +1, 11 gözde (%17,19) +2 ve 1 gözde (%1,56) +3 hücre mevcuttu. Tüm gözlerde bir dereceye kadar iris atrofi mevcuttu. Otuz göz (%46,88) heterokromi ile başvurdu. Üç gözde (%4,69) pupiller kenarda iris nodülleri izlendi.

Başvuruda 31 gözde (%48,44) katarakt mevcuttu. Bu gözlerin 30'unda (%96,77) arka subkapsüler katarakt (ASK) ve 1'inde ise (%3,23) nükleer katarakt izlendi. İlk başvuruda 14 göz (%21,88) psödo-fakik iken, 19 göz (%29,69) ise

kataraksız fakik gözdü. Takip sırasında 11 göze (%17,19) göz içi lensi (GİL) implantasyonu ile katarakt cerrahisi yapıldı. Takip süresince 3 gözde (tüm psödo-fakik gözlerin %12'si) arka kapsül opasitesi (AKO) gelişti. Bu gözlerden birine neodimyum katkılı itriyum alüminyum garnet lazer kapsülotomi yapıldı.

Yirmi yedi gözde (%42,19) vitreus debris, fibriller görünüm veya kondensasyon mevcuttu. İki gözde (%3,13) epiretinal membran saptandı. Üç gözde (%4,69) koryoretinal skarlar izlendi. Multipl sklerozlu bir hastada kar topu benzeri vitreus opasiteleri görüldü. Bu hastada tek taraflı üveit, yıldız şekilli KP'ler, stromal iris atrofi ve ön vitreusta debris ile karakterize klasik FÜS fenotipi mevcuttu.

Başvuruda ortalama GİB $14,09 \pm 4,68$ mmHg idi. Altı gözde (%9,38) topikal antiglokom tedavisi (4 gözde [%6,25] tek ajan ve 2 gözde [%3,13] iki ajan kombinasyonu) kullanımını gerektiren yüksek GİB mevcuttu. İki göze (%3,13) glokom tanısı kondu. İki gözde, topikal tedaviye rağmen GİB kontrol altına alınamadı. Bu hastalardan biri sadece oral asetazolamid (günde bir kez) ile tedavi edilirken, diğeri takip sırasında intravenöz mannitol ile birlikte oral asetazolamid (günde üç kez) aldı ve sonrasında bu hastaya mitomisin-C (MMC) ile trabekülektomi uygulandı.

Yirmi yedi göz (%42,19) ilk başvuruda veya takip sırasında topikal ilaç kullanmıştı. Anabilim dalımızda kesin tanı konulmadan önce diğer merkezlerde topikal steroid, sikloplejik, peribulber steroid, oral kortikosteroid veya diğer immünsupresif ajanlar verilmişti.

Takip sırasında izlenen komplikasyonlar [Tablo 2](#)'de sunulmuştur. En sık görülen komplikasyon katarakt (%79,69) olup, ASK en baskın tipti. Takip sırasında sadece bir gözde nükleer katarakt izlendi. On dört göze FA yapıldı ve 4 gözde (%6,25) optik disk boyanması, 3 gözde (%4,69) kistoid maküla ödemi (KMÖ) saptandı. Bu üç gözde OKT'de de KMÖ gözlemlendi. Bu gözlerin tamamında söz konusu tablo fakoemülsifikasyon cerrahisi sonrasında gelişmişti. Diğer 7 gözde (%10,94) FA bulguları normaldi.

Tablo 1. Fuchs üveit sendromu hastalarında başvuru semptomları

Başvuru semptomu	Hasta sayısı (%)
Bulanık görme	36 (59,02)
Uçuşan cisimler	16 (26,23)
Görmede azalma ile birlikte göz ağrısı	2 (3,28)
Göz ağrısı	1 (1,64)
Tesadüfi bulgu	6 (9,84)
Genel muayene sırasında	3
Glokom taraması sırasında	2
Behçet hastalığı değerlendirilirken	1

Tablo 2. Fuchs üveit sendromunun komplikasyonları	
Komplikasyon	Göz sayısı (%)
Katarakt	
Takip sonundaki kümülatif oran	51 (79,69)
Başvuruda	31 (48,44)
Vitreale debris veya kondensasyon	27 (42,19)
Yüksek GİB	6 (9,38)
Arka kapsül opasitesi	3 (4,69)
Kistoid maküla ödemi	3 (4,69)
Glokom	2 (3,13)
Epiretinal membran	2 (3,13)
Optik disk membranı	2 (3,13)
GİB: Göz içi basıncı	

İlk muayenede ortalama görme keskinliği $0,28 \pm 0,56$ logMAR iken son muayenede $0,25 \pm 0,48$ logMAR idi ($p=0,542$). Görme keskinliği 31 gözde (%48,44) stabil kaldı, 17 gözde (%26,56) iyileşti ve 16 gözde (%25,00) kötüleşti. Takip sırasında görme keskinliğindeki azalma, bu 16 gözün tamamında katarakt oluşumu veya progresyonu ile ilişkiliydi. Görme keskinliğindeki iyileşme, 11 gözde (%17,19) katarakt cerrahisine ve 4 gözde (%6,25) vitreus opasitelerinin gerilemesine bağlandı.

Tartışma

FÜS, dünya çapında üveitin temel etiyolojileri arasındadır. Prevalansı etnik kökene ve coğrafi bölgeye göre değişmektedir. Yang ve ark.⁹ FÜS'ün Çin'de idiyopatik ön üveiti takiben ön üveitin en yaygın ikinci tipi olduğunu bildirmiştir. Başka bir çalışma da benzer şekilde FÜS'ün Çin'de ön üveitin en yaygın ikinci etiyolojisi olduğunu göstermiş ve kadınlarda daha yüksek bir prevalansa sahip olduğunu saptamıştır.⁸ Çok merkezli bir çalışmaya göre FÜS, Türkiye'deki tüm üveit olgularının %6,3'ünü oluşturmakta ve 0,79'luk erkek/kadın oranıyla en sık görülen üçüncü enfeksiyöz olmayan üveit etiyolojisi olarak sıralanmaktadır.¹¹ Bununla birlikte, sunulan çalışmada cinsiyete dayalı bir fark gözlenmemiştir.

FÜS tanısı bazen oldukça zorlayıcı olabilir ve hastalar doğru tanı konulana kadar yıllarca uygun olmayan tedaviler alabilir. SUN Çalışma Grubu, FÜS için spesifik tanı kriterleri önermiştir.³ Ancak, bu kriterlerle bile, atipik klinik belirtilerin geniş spektrumu FÜS'ü diğer hastalıklardan ayırt etmeyi zorlaştırabilir. Özellikle, atipik ve bilateral olgularda ek tanısal tetkiklerin yapılması gerekebilir.⁵ SUN kriterlerinden farklı alternatif bulgular da önerilmiştir. Yang ve ark.⁴, SUN kriterlerinin kendi önerdikleri kriterlerden daha düşük duyarlılığa sahip olduğunu ve hastalığın tek taraflı tutulumunu aşırı

vurguladığını savunmuşlardır. Temel tanısal bulgular olarak diffüz iris depigmentasyonu, AS'nin olmaması ve hafif enflamasyonun kullanılmasını önermişlerdir.

Bu çalışmada, en yaygın başvuru semptomu bulanık görme idi (%59,02). Önceki çalışmaların çoğunda da primer başvuru semptomu olarak görmeye azalma bildirilmiştir,^{12,13,14,15} ancak bazı çalışmalarda FÜS'ün en sık görülen semptomunun uçuşan cisimler olduğu tanımlanmıştır.¹⁶ Bununla birlikte, bu çalışmalar görme bozukluğunun hastaların göz kliniğine başvurmalarının temel nedeni olduğunu belirtmişlerdir. Literatürde tek taraflılık oranları %84,4 ile %96,0 arasında değişmektedir.^{12,15,17,18,19} Benzer şekilde, hastalarımızda %95,1 tek taraflı tutulum mevcuttu.

FÜS'teki KP'ler genellikle karakteristik fibriller uzantılara sahip diffüz, beyaz, yıldız şekilli endotelial presipitatlar olarak tanımlanır. Önceki çalışmaların çoğunda, hastaların büyük kısmında bu KP morfolojisi görülmüştür.^{13,15,16,18} Buna karşılık Tugal-Tutkun ve ark.¹⁷, FÜS'te gözlenen en yaygın tipin orta büyüklükte, pigmentsiz, globüler KP'ler olduğunu bildirmiştir. Bizim çalışmamızda KP'ler, genel literatürle uyumlu olarak ağırlıklı olarak küçük ve yıldız şeklindeydi.

Önceki çalışmaların çoğunda tüm hastalarda stromal iris atrofi olduğu bildirilmiştir.^{12,16,18} Literatürde bildirilen heterokromi oranları %13,9 ile %90,3 arasında değişmektedir. Çalışmamızda, gözlerin %46,9'unda heterokromi izlendi. Hastalığın tarihsel adı "Fuchs heterokromik iridosiklit" olmasına rağmen, heterokromi temel bir klinik belirti değildir. Bu bulgu, özellikle bölgemizde oldukça yaygın olan koyu pigmentli gözlerde bulunmayabilir veya saptanması zor olabilir. Türkiye'de yapılan diğer çalışmalarda da benzer heterokromi oranları saptanmıştır.^{15,17}

İris nodülleri de bazı olgularda önemli bir bulgu olarak kabul edilmiş olsa da bildirilen prevalanslar %13 ile %37,7 arasında değişmektedir.^{12,14,15,17,19} Ancak, çalışmamızda gözlerin sadece %4,69'unda iris nodülleri gözlenmiştir. Etnik farklılıklar veya muayene sırasındaki klinik zorluklar bu nispeten düşük oranı açıklayabilir.

Kronik düşük dereceli ön kamara reaksiyonu da FÜS'ün karakteristik özelliklerindendir. Çalışmamızdaki gözlerin %50'sinde, çoğu hafif (+1 hücre) olmak üzere, bir dereceye kadar ön kamarada hücre mevcuttu. Jones¹³ %44,1 oranında +1 hücre bulunduğunu ve %53,1 oranında hücre olmadığını bildirirken, Tugal-Tutkun ve ark.¹⁷ olguların %74'ünde çoğunlukla +2'den daha az olarak derecelendirilen ön kamarada hücre gözlemlemiştir. Diğer çalışmalar tüm olgularda hafif ila orta dereceli ön kamara enflamasyonu izlendiğini bildirmiştir.¹²

Çalışmamızda FÜS'ün en sık görülen komplikasyonu, literatürle uyumlu olarak katarakttı.¹⁵ Daha önce en sık görülen tipin ASK olduğu bildirilmiştir.^{15,17} Ancak, çalışmamızda katarakt tipleri arasında ASK prevalansı %97 ile istisnai derecede yüksekti. Sonuçlarımız, ASK'nin bu popülasyonda FÜS için oldukça karakteristik olduğunu göstermektedir.

Mevcut çalışmadaki gözlerin %39'u takip sonunda psö dofakikti. Diğer çalışmalarda daha yüksek oranlar kaydedilmiştir.^{12,13} Kohortumuzda AKO oranı, katarakt cerrahisi geçiren gözlerde %12 ve genelde %4,7 idi. AKO, GİL tipinden bağımsız olarak en yaygın postoperatif komplikasyon olarak tanımlanmıştır.²⁰ Nalçacıoğlu ve ark.¹⁵ katarakt cerrahisi geçiren FÜS hastalarında AKO oranının daha yüksek olduğunu (%19,8) bildirmiştir. Farklı çalışmalarda değişen oranlar, takip süresindeki veya GİL materyallerindeki farklılıklarla ilişkili olabilir.

Koryoretinal skarlar, enflamatuvar vitreal debris ve epiretinal membran, FÜS'te bildirilen arka segment bulguları arasında yer almaktadır. FÜS hastalarında koryoretinal skarların sıklığı literatürde %2,3 ile %20 arasında değişmektedir.^{12,13,15,17,18,19} Vitreus opasifikasyonu veya debris bir diğer önemli bulgu olup, bildirilen prevalansı %15,7 ile %84 arasındadır.^{12,13,15,17,18,19} Bu çalışmada, gözlerin %42,2'sinde enflamatuvar vitreal debris gözlenmiştir. Bu oran Türkiye'de yapılan diğer çalışmalarla uyumludur.¹⁷ Epiretinal membran, sonuçlarımıza benzer şekilde önceki raporlarda da hastaların küçük bir bölümünde bildirilmiştir.¹⁵ Epiretinal membran ve vitreal değişikliklerin kesin nedeni bilinmemektedir.

Glokom, FÜS'te şiddetli görme kaybının önde gelen nedenidir.¹⁴ Çalışma grubumuzda, hastalığın seyri sırasında 6 gözde (%9,38) yüksek GİB gelişti ve takip sırasında 2 göze (%3,13) glokom tanısı kondu. Çeşitli çalışmalarda yüksek GİB veya glokom prevalansının %11,1 ile %27,6 arasında değiştiği bildirilmiştir.^{12,15,16,18} Tugal-Tutkun ve ark.¹⁷ bizim sonuçlarımıza benzer yüksek GİB ve glokom oranları (sırasıyla %12,7 ve %1,1) bildirmiştir. Serimizdeki bir hastaya MMC ile trabekülektomi yapılması gerekmiştir. Nalçacıoğlu ve ark.¹⁵ glokom prevalansını %18 olarak saptamış olup, bu olguların %25,8'ine trabekülektomi yapılmıştır. Ayrıca, Tugal-Tutkun ve ark.¹⁷ hastaların çoğunluğunda yüksek GİB'in sadece tıbbi tedavi ile başarılı bir şekilde yönetilebileceğini bildirmiştir. Bu çalışmanın bulguları söz konusu çalışmalarla uyumludur.

Çalışmanın Kısıtlılıkları

Mevcut çalışmanın bazı kısıtlılıkları bulunmaktadır. Tek merkezli çalışma tasarımı nedeniyle örneklem büyüklüğü nispeten küçüktü. Ayrıca, FÜS tanısı tek bir hekim (D.U.) tarafından konmuş olmasına rağmen, takip muayeneleri ve

dokümantasyon farklı hekimler tarafından yapılmıştır. Bu durum, klinik bulguların değerlendirilmesinde potansiyel yanlılığa yol açmış olabilir. Ayrıca, lazer flare fotometrisi ve intraoküler sıvı örneklemesi yapılmamıştır. Son olarak, kesin tanı almadan önce bazı hastalar topikal kortikosteroidlerle tedavi edilmiştir. Bu, söz konusu bireylerde katarakt ve glokom insidansını ve progresyonunu etkilemiş olabilir.

Sonuç

Sunulan çalışmanın bulguları, bazı küçük farklılıklar dışında, FÜS'lü Türk hastalar için daha önce bildirilen bulgular ile büyük ölçüde uyumludur. Heterokromi ve iris nodülleri gibi iris bulgularının Türk hastalar arasında daha az sıklıkta görüldüğü anlaşılmakta olup, bu durum muhtemelen etnik farklılıklara bağlıdır. Ayrıca, çalışmamızda ASK oldukça karakteristik bir bulguydu. Ancak katarakt cerrahisi sonrası AKO oranı Türkiye'de yapılan diğer çalışmalarda bildirilenden daha düşüktü. Sonuçlarımıza göre, düşük dereceli ön kamara reaksiyonu, diffüz küçük yıldız şekilli KP'ler ve vitreal debrisin eşlik ettiği veya etmediği diffüz stromal iris atrofi ile seyreden tek taraflı üveit, FÜS'ün en doğru klinik tanımı olmaya devam etmektedir.

Etik

Etik Kurul Onayı: Çalışma Helsinki Bildirgesi ilkelerine uygun olarak yürütüldü. İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan etik onay alındı (sayı: E-83045809-604.01.02-134482, tarih: 09.07.2021).

Hasta Onayı: Retrospektif çalışma.

Beyan

Yazarlık Katkıları

Cerrahi ve Medikal Uygulama: O.K., A.Y.Ç., D.U., Konsept: O.K., Dizayn: A.Y.Ç., Veri Toplama veya İşleme: O.K., A.Y.Ç., Analiz veya Yorumlama: D.U., Literatür Arama: O.K., Yazan: O.K.

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. Sun Y, Ji Y. A literature review on Fuchs uveitis syndrome: an update. *Surv Ophthalmol.* 2020;65:133-143.
2. Bonfioli AA, Curi AL, Orefice F. Fuchs' heterochromic cyclitis. *Semin Ophthalmol.* 2005;20:143-146.
3. Standardization of Uveitis Nomenclature (SUN) Working Group. Classification criteria for Fuchs uveitis syndrome. *Am J Ophthalmol.* 2021;228:262-267.

4. Yang P, Zhang W, Chen Z, Zhang H, Su G, Cao Q, Zhu Y, Zhong Z, Zhou C, Wang Y, Kijlstra A. Development of revised diagnostic criteria for Fuchs' uveitis syndrome in a Chinese population. *Br J Ophthalmol*. 2022;106:1678-1683.
5. Couto C, Hurtado E, Faingold D, Demetrio C, Schlaen A, Zas M, Zarate J, Rosetti S, de Lima AP, Croxatto JO, Chiaradía P, Burnier MN. Atypical bilateral Fuchs uveitis: diagnostic challenges. *Case Rep Ophthalmol*. 2015;6:284-288.
6. Kang H, Bao H, Shi Y, Feng J, Yang W, He Y, Wang H, Hu X, Tao Y. Clinical characteristics and aqueous humor laboratory analysis of Chinese patients with rubella virus-associated and cytomegalovirus-associated Fuchs uveitis syndrome. *Front Med (Lausanne)*. 2020;7:610341.
7. Jad A, Céline T, Bahram B, Phuc L, Nathalie C. Fuchs' heterochromic cyclitis: a post-infectious manifestation of ocular toxoplasmosis? *Int Ophthalmol*. 2013;33:189-194.
8. Hao T, Yang LI, Li B, Chen X, Li D, Liu X. Epidemiology of 2000 Chinese uveitis patients from Northeast China. *Br J Ophthalmol*. 2021;105:317-321.
9. Yang P, Zhang Z, Zhou H, Li B, Huang X, Gao Y, Zhu L, Ren Y, Klooster J, Kijlstra A. Clinical patterns and characteristics of uveitis in a tertiary center for uveitis in China. *Curr Eye Res*. 2005;30:943-948.
10. Kazokoglu H, Onal S, Tugal-Tutkun I, Mirza E, Akova Y, Ozyazgan Y, Soylu M, Batioglu F, Apaydin C. Demographic and clinical features of uveitis in tertiary centers in Turkey. *Ophthalmic Epidemiol*. 2008;15:285-293.
11. Yalçındağ FN, Özdal PC, Özyazgan Y, Batioğlu F, Tugal-Tutkun I; BUST Study Group. Demographic and clinical characteristics of uveitis in Turkey: the first national registry report. *Ocul Immunol Inflamm*. 2018;26:17-26.
12. Al-Mansour YS, Al-Rajhi AA, Al-Dhibi H, Abu El-Asrar AM. Clinical features and prognostic factors in Fuchs' uveitis. *Int Ophthalmol*. 2010;30:501-509.
13. Jones NP. Fuchs' heterochromic uveitis: a reappraisal of the clinical spectrum. *Eye (Lond)*. 1991;5:649-661.
14. Accorinti M, Spinucci G, Pirraglia MP, Bruschi S, Pesci FR, Iannetti L. Fuchs' heterochromic iridocyclitis in an Italian tertiary referral centre: epidemiology, clinical features, and prognosis. *J Ophthalmol*. 2016;2016:1458624.
15. Nalçacıoğlu P, Çakar Özdal P, Şimşek M. Clinical characteristics of Fuchs' uveitis syndrome. *Turk J Ophthalmol*. 2016;46:52-57.
16. Norrsell K, Sjödel L. Fuchs' heterochromic uveitis: a longitudinal clinical study. *Acta Ophthalmol*. 2008;86:58-64.
17. Tugal-Tutkun I, Güney-Tefekli E, Kamaci-Duman F, Corum I. A cross-sectional and longitudinal study of Fuchs uveitis syndrome in Turkish patients. *Am J Ophthalmol*. 2009;148:510-515.
18. La Hey E, Baarsma GS, De Vries J, Kijlstra A. Clinical analysis of Fuchs' heterochromic cyclitis. *Doc Ophthalmol*. 1991;78:225-235.
19. Fearnley IR, Rosenthal AR. Fuchs' heterochromic iridocyclitis revisited. *Acta Ophthalmol Scand*. 1995;73:166-170.
20. Özdamar Erol Y, Özdemir Yalçınsoy K, Özdal P. The outcomes of cataract surgery in eyes with Fuchs uveitis. *J Ophthalmic Inflamm Infect*. 2023;13:4.



Genç Erişkinlerde Kafeinin Oküler Parametreler Üzerine Akut Etkileri

Acute Effects of Caffeine on Ocular Functions in Young Adults

✉ Rohan Kalita¹, ✉ Bonela Giridhar¹, ✉ Saudhan Desai², ✉ Kewal Mehta², ✉ Moksh Rajawat¹, ✉ Sahil Parmar¹

¹Parul Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Parul Üniversitesi, Göz Bilimleri Anabilim Dalı, Vadodara, Gujarat, Hindistan

²Parul Sevashram Hastanesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Vadodara, Gujarat, Hindistan

Öz

Amaç: Genç erişkinlerde standart doz kafeinin önceden belirlenen oküler parametreler üzerindeki kısa dönem etkilerini değerlendirmek ve ekran başında yapılan işler sırasında görme performansına olası etkisini incelemek.

Gereç ve Yöntem: Bu prospektif deneysel çalışmaya yaşları 18-30 arasında değişen 52 sağlıklı üniversite öğrencisi dahil edildi. Katılımcılar, sade kahve formunda 240 mg standart doz kafein tüketti. Göz içi basıncı (GİB), pupilla çapı, kontrast duyarlılığı, akomodasyonun yakın noktası, akomodasyon esnekliği, verjans esnekliği, görme reaksiyon zamanı, stereopsis ve oküler motiliteyi kapsayan oküler parametreler, kafein alımından önce ve alımdan 30 dakika sonra değerlendirildi. Kafein alımı öncesi ve sonrası elde edilen ölçümler eşleştirilmiş t-testi ile karşılaştırıldı. P değerinin 0,05'ten küçük olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bulgular: Akomodasyon esnekliğinde (sağ göz [OD]: $p=0,04$; sol göz [OS]: $p<0,001$; her iki göz [OU]: $p=0,0003$), verjans esnekliğinde ($p=0,01$) ve OU'da kontrast duyarlılığında (OD ve OS: $p<0,001$) anlamlı iyileşme olduğu gözlemlendi. Akomodasyonun yakın noktası anlamlı düzeyde azaldı. Bu bulgu, akomodasyon yeteneğinin iyileştiğine işaret etmektedir (OD: $p=0,02$; OS: $p=0,009$; OU: $p<0,001$). Görme reaksiyon zamanı katılımcıların çoğunda iyileşti ancak bu değişim istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p=0,08$). Pupilla çapı anlamlı düzeyde arttı ($p<0,001$). GİB'de küçük ancak istatistiksel olarak anlamlı bir artış meydana gelmekle birlikte ($p<0,001$) değerler normal fizyolojik sınırlar

içinde kaldı. Stereopsisteki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p=0,06$). Sakkadik göz hareketleri ve izleme hareketlerinde de minör değişiklikler gözlemlendi.

Sonuç: Tek doz kafein, başta akomodasyon ve kontrast duyarlılığı olmak üzere görme performansında ölçülebilir kısa dönem iyileşmelere ve reaksiyon zamanında küçük bir düzelmeye yol açmıştır. Pupilla çapı ve GİB'de de küçük artışlar gözlemlenmiştir. Bu bulgular, orta düzeyde kafein alımının görme açısından zorlayıcı işler sırasında bazı faydalar sağlayabileceğini düşündürmektedir. Ancak oküler hipertansiyon riski taşıyan bireylerde dikkatli olunması gerekebilir. Bu bulguları doğrulamak ve uzun dönem etkileri değerlendirmek için daha geniş çaplı, plasebo kontrollü ve çok merkezli çalışmaların yapılmasına ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Kafein, pupilla çapı, akomodasyon, göz içi basıncı, görme reaksiyon zamanı, kontrast duyarlılığı, görme performansı

Abstract

Objectives: To assess the short-term effects of a standardized dose of caffeine on selected ocular parameters in young adults and to examine its possible influence on visual performance during screen-based activities.

Materials and Methods: This prospective experimental study included 52 healthy university students aged 18-30 years. Participants consumed a standardized dose of 240 mg of caffeine in the form of black coffee. Ocular parameters including intraocular pressure (IOP), pupil diameter, contrast sensitivity, near point of accommodation, accommodative facility, vergence facility, visual reaction time, stereopsis, and ocular motility were assessed before and 30 minutes after caffeine intake. Pre- and post-intervention measurements were compared using paired t-tests, with $p<0.05$ considered statistically significant.

Results: Significant improvements were observed in accommodative facility (right eye [OD]: $p=0.04$; left eye [OS]: $p<0.001$; both eyes [OU]: $p=0.0003$), vergence facility ($p=0.01$), and contrast sensitivity in OU (OD and OS: $p<0.001$). The near point of accommodation decreased significantly, indicating improved accommodative ability (OD: $p=0.02$; OS: $p=0.009$; OU: $p<0.001$). Visual reaction time improved in most participants, although the change was not statistically significant ($p=0.08$). Pupil diameter increased significantly ($p<0.001$). IOP showed a small but statistically significant increase ($p<0.001$),

Cite this article as: Kalita R, Giridhar B, Desai S, Mehta K, Rajawat M, Parmar S. Acute Effects of Caffeine on Ocular Functions in Young Adults.

Turk J Ophthalmol. 2026;56:248-255

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Rohan Kalita, Parul Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Parul Üniversitesi, Göz Bilimleri Anabilim Dalı, Vadodara, Gujarat, Hindistan

E-posta: rohanoptom2016@gmail.com

ORCID-ID: orcid.org/0009-0008-2936-9457

Geliş Tarihi/Received: 26.02.2026

Revizyon Talebi/Revision Requested: 26.06.2026

Son Revizyon Alınma/Last Revision Received: 16.07.2026

Kabul Tarihi/Accepted: 27.07.2026

Yayın Tarihi/Publication Date: 26.08.2026

DOI: 10.4274/tjo.galenos.2026.84580



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 makaledir.

Abstract

remaining within normal physiological limits. Changes in stereopsis were not statistically significant ($p=0.06$). Minor changes were also observed in saccadic and pursuit eye movements.

Conclusion: A single dose of caffeine led to measurable short-term improvements in visual performance, particularly in Accommodation and contrast sensitivity, along with a modest improvement in reaction time. Small increases in pupil diameter and IOP were also observed. These findings suggest that moderate caffeine intake may offer some benefit during visually demanding tasks. However, caution may be needed for individuals at risk of ocular hypertension. Larger, placebo-controlled, and multicenter studies are recommended to confirm these findings and to evaluate long-term effects.

Keywords: Caffeine, pupil diameter, accommodation, intraocular pressure, visual reaction time, contrast sensitivity, ocular performance

Giriş

Kafein, dünya çapında en çok tüketilen psikoaktif maddelerden biridir ve uyanıklığı artırmak ve yorgunluğu azaltmak amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır. Esas olarak adenozin reseptör antagonisti olarak etki gösterir. Nöral aktiviteyi artırır ve bilişsel performansı geliştirir.¹ Sistemik etkileri iyi bilinmekle birlikte, göz fizyolojisi ve görme performansı üzerindeki etkisi henüz tam olarak aydınlatılamamıştır.²

Akomodasyon, pupilla dinamikleri, kontrast duyarlılığı, göz içi basıncı (GİB) ve göz hareketleri gibi çeşitli görme fonksiyonları, kafein alımının etkilerine duyarlı olan nöral ve otonom mekanizmalarla düzenlenmektedir.³ Önceki çalışmalarda kafeinin akomodasyon fonksiyonunu iyileştirebileceği, pupilla çapını artırabileceği ve reaksiyon zamanını kısaltabileceği bildirilmiştir.^{4,5,6} Ancak elde edilen sonuçlar tutarsız olup çalışmaların çoğunda yalnızca sınırlı sayıda parametre değerlendirilmiştir.

Başta üniversite öğrencileri olmak üzere genç erişkinler, uzun süreli yakın çalışma ve ekran kullanımı sırasında kafein tüketmektedir. Kafeinin görme performansı üzerindeki kısa dönem etkilerinin anlaşılması, bu popülasyonda hem klinik hem de pratik açıdan önem taşıyabilir.

Bu nedenle bu çalışmada, sağlıklı genç erişkinlerde standart doz kafeinin önceden belirlenen oküler parametreler üzerindeki akut etkilerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem

Çalışma Tasarımı ve Katılımcılar

Bu prospektif deneysel çalışma, Parul Üniversitesi'ne bağlı Parul Sevashram Hastanesi (Vadodara, Gujarat) ile Pragya İleri Beceriler ve Simülasyon Merkezi'nde altı aylık bir süre boyunca (Ocak-Haziran 2025) yürütüldü. Çalışma için Parul Üniversitesi Yerel Etik Kurulu'ndan onay (onay no: PUIECHR/PIMSR/00/081734/8214; tarih: 31 Aralık 2024) ve tüm katılımcılardan yazılı bilgilendirilmiş onam alındı.

Yaşları 18 ile 30 arasında değişen toplam 52 üniversite öğrencisi amaçlı örnekleme yöntemiyle çalışmaya alındı. Katılımcılar genel olarak sağlıklıydı, düzenli kafein tüketiyordu ve oküler ya da sistemik hastalık öyküleri yoktu. Çalışmaya dahil edilme kriterleri anlamlı refraksiyon kusuru bulunmaması (refraksiyon kusurunun $\pm 1,00$ diyoptri [D] sferik ve $\pm 0,50$ D silindirik sınırlar içinde olması), oküler veya sistemik patoloji bulunmaması ve görmeyi ya da kafein metabolizmasını etkileyen herhangi bir ilaç kullanılmaması olarak belirlendi. Dışlama kriterleri ise gebelik veya emzirme, diyabet ya da hipertansiyon gibi sistemik hastalık öyküsü, kafein alerjisi, oküler travma veya göz cerrahisi ile madde kötüye kullanımı veya aşırı kafein bağımlılığıydı.

Uygulama ve Oküler Değerlendirmeler

Her katılımcı, sade kahve formunda 240 mg standart doz kafein tüketti. Oküler parametreler kafein alımından önce ve alımdan 30 dakika sonra değerlendirildi (Tablo 1). Tüm ölçümler kontrollü aydınlatma koşullarında saat 09:00 ile 12:00 arasında yapıldı. Uygulama sonrası ölçümler aynı cihaz ve yöntemlerle yapıldı. Aşağıdaki değişkenler analiz edildi:

a. Görme Keskinliği

Uzak görme keskinliği, standart oda aydınlatmasında 6 m test mesafesinde standart Snellen eşeli ile monoküler olarak değerlendirildi. Gerektiğinde katılımcılar kendi gözlüklerini kullandı. Görme keskinliği Snellen ondalık değeri olarak kaydedildi ve ardından analiz amacıyla minimum çözünürlük açısının logaritması değerine çevrildi.⁷

b. Kontrast Duyarlılığı

Kontrast duyarlılığı, standart fotopik aydınlatmada 1 m test mesafesinde Pelli-Robson kontrast duyarlılık eşeli (Precision Vision, Woodstock, IL, ABD) kullanılarak monoküler olarak ölçüldü.⁸ Katılımcılar, eşik düzeye ulaşılan kadar giderek azalan kontrasttaki harfleri tanımaya çalıştı. Skor, logaritmik kontrast duyarlılığı cinsinden kaydedildi.

Tablo 1. Görsel ve oküler parametrelerin değerlendirilmesinde kullanılan aletler ve teknikler

Parametreler	Kullanılan araçlar/yöntemler	Birimler
Görme keskinliği	Snellen eşeli	logMAR (ondalık biriminden dönüştürüldü)
Pupilla çapı	Sabit aydınlatmada milimetrik cetvel	Milimetre (mm)
Stereopsis	Random Dot 2S testi	Açı saniyesi (açı sn)
Kontrast duyarlılığı	Pelli-Robson eşeli (Precision Vision, Woodstock, IL, ABD)	logKD
Akomodasyonun yakın noktası	RAF cetveli (Good-Lite Co., Elgin, IL, ABD)	Santimetre (cm)
Akomodasyon esnekliği	$\pm 2,00$ D Flipper lens	döngü/dk
Verjans esnekliği	Tabanı içte/tabanı dışta prizma flipper lens	döngü/dk
Görme reaksiyon zamanı	Bilgisayarlı reaksiyon zamanı testi	Milisaneye (ms)
Sakkadlar ve izleme hareketleri	Yetişkin Gelişimsel Göz Hareketi testi	Saniye (sn)
Göz içi basıncı	Goldmann aplanasyon tonometresi (Haag-Streit, Köniz, İsviçre)	Milimetre cıva (mmHg)
logMAR: Minimum çözünürlük açısının logaritması, logKD: Logaritmik kontrast duyarlılığı		

c. Pupilla Çapı

Pupilla çapı, sabit ortam aydınlatmasında milimetrik cetvel kullanılarak kafein tüketiminden önce ve tüketimden 30 dakika sonra ölçüldü. Ölçümler, akomodasyon etkisini en aza indirmek amacıyla katılımcılar uzak bir hedefe fiksasyon yaparken alındı ve milimetre cinsinden kaydedildi.

d. Stereopsis

Üç boyutlu görme (stereokeskinlik), katılımcı yakın düzeltme kullanıyorsa bu düzeltmeyle birlikte, üreticinin önerdiği çalışma mesafesinde Random Dot 2S stereopsis testi kullanılarak değerlendirildi.⁹ Katılımcılar stereoskopik hedefleri tanımladı ve doğru olarak tanımlanan en küçük disparite açı saniyesi cinsinden kaydedildi.

e. Göz İçi Basıncı

GİB, Goldmann aplanasyon tonometresi (Haag-Streit, Köniz, İsviçre) ile ölçüldü.¹⁰ Topikal anestezi ve floresein boyası damlatıldıktan sonra ölçümler standart Goldmann aplanasyon tonometresi yöntemi ile elde edildi. Her göz için yapılan ardışık iki ölçümün ortalaması kaydedildi.

f. Akomodasyonun Yakın Noktası (AYN)

AYN, RAF (Royal Air Force) cetveli kullanılarak ölçüldü.¹¹ Yakın akomodatif hedef, ilk kez sürekli bulanıklık bildirilene kadar orta hatta yavaşça katılımcıya doğru yaklaştırıldı. Ölçümler hem monoküler (her göz için ayrı ayrı) hem de binoküler olarak alındı. Mesafe santimetre cinsinden kaydedildi.

g. Akomodasyon Esnekliği

Akomodasyon esnekliği, 40 cm'ye yerleştirilen yakın hedef ve $\pm 2,00$ D flipper lens kullanılarak değerlendirildi. Katılımcılar, net görüntüyü korurken artı ve eksi lenslerden

dönüşümlü olarak baktı. Bir dakika içinde tamamlanan tam döngü sayısı döngü/dakika olarak kaydedildi. Monoküler ve binoküler ölçümler alındı.¹²

h. Verjans Esnekliği

Verjans esnekliği, katılımcılar 40 cm'deki yakın akomodatif hedefe fiksasyon yaparken 3Δ tabanı içerde ve 12Δ tabanı dışarda prizma flipper lensler kullanılarak değerlendirildi. Bir dakika içinde tamamlanan tam prizma döngüsü sayısı döngü/dakika olarak kaydedildi.¹³

i. Görme Reaksiyon Zamanı

Görme reaksiyon zamanı, görsel uyarının sunulması ile uygun motor yanıtın başlatılması arasındaki zaman aralığını ifade eder. Görsel bilgi işleme, bilişsel karar verme ve motor yürütme etkinliğini yansıtır. Bu çalışmada görme reaksiyon zamanı, Human Benchmark Reaksiyon Zamanı Testi kullanılarak değerlendirildi.¹⁴ Ekran kırmızıdan yeşile döndüğünde, yani görsel uyarın ortaya çıktığında, katılımcılardan fareye mümkün olduğunca hızlı tıklamaları istendi. Veri toplamadan önce katılımcılar, test yöntemine alışmak için alıştırmayı yaptı. Her katılımcı için ardışık beş deneme kaydedildi. Ortalama reaksiyon zamanı hesaplandı ve milisaneye cinsinden ifade edildi. Test, tüm katılımcılarda aynı bilgisayar sistemi kullanılarak standart aydınlatma koşullarında yapıldı.

j. Sakkadlar ve İzleme Hareketleri

Okulomotor performans, Yetişkin Gelişimsel Göz Hareketi testi kullanılarak değerlendirildi. Katılımcılardan, standart test prosedürüne uygun şekilde, sayısal hedefleri mümkün olduğunca hızlı ve doğru bir şekilde okumaları istendi. Değerlendirmeyi tamamlama süresi saniye cinsinden kaydedildi. Tamamlama süresinin daha kısa olması hastanın daha hızlı performans gösterdiğine işaret ediyordu.^{15,16}

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analiz Windows için SPSS, Sürüm 20.0 (IBM Corp., Armonk, NY, ABD) kullanılarak yapıldı. Uygulama öncesi ve sonrası değerlerin karşılaştırılmasında eşleştirilmiş t-testi kullanıldı. P değerinin 0,05'ten küçük olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bulgular

Çalışmayı toplam 52 katılımcı tamamladı. Kafein öncesi ve sonrası ölçümler karşılaştırıldığında çeşitli oküler parametrelerde anlamlı değişiklikler saptandı. Kafein alımının ardından görme keskinliğinde herhangi bir değişiklik gözlenmedi. Bu nedenle, bildirilen sonuç ölçütleri arasına görme keskinliği dahil edilmedi. Ancak, kafein alımının ardından akomodasyon esnekliği hem monoküler hem de binoküler koşullarda istatistiksel olarak anlamlı iyileşme gösterdi. En belirgin iyileşme binoküler ölçümlerde gözlemlendi (Şekil 1; Tablo 2). Verjans esnekliğinde de kafein alımı sonrasında anlamlı bir artış saptandı (Tablo 2).

AYN değerleri hem monoküler hem de binoküler ölçümlerde anlamlı düzeyde azaldı. Bu bulgu kafein alımından sonra akomodasyon yeteneğinin arttığına işaret etmektedir (Şekil 2; Tablo 2).

Kontrast duyarlılığında her iki gözde küçük ancak istatistiksel olarak anlamlı bir iyileşme saptandı (Şekil 3; Tablo 2).

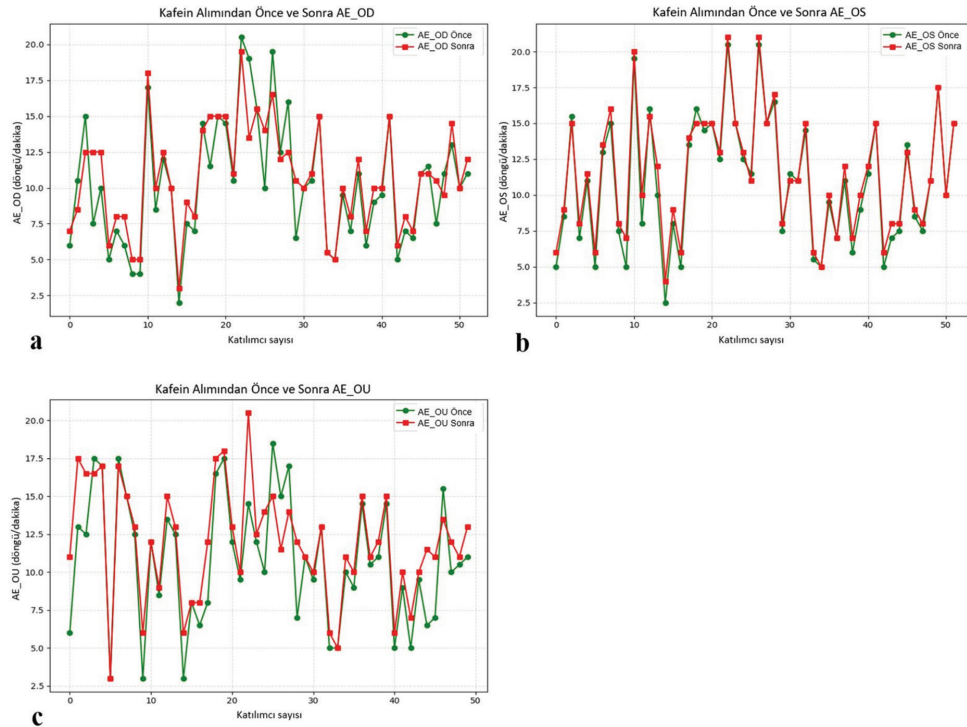
GİB'de her iki gözde küçük ancak istatistiksel olarak anlamlı bir artış gözlenmekle beraber değerler normal fizyolojik sınırlar içinde kaldı (Şekil 4; Tablo 2). Pupilla çapında da kafein alımının ardından az, ancak tutarlı bir artış gözlemlendi (Tablo 2).

Stereopsis ve görme reaksiyon zamanında iyileşme eğilimi görülse de bu farklar istatistiksel anlamlılığa ulaşmadı (Tablo 2).

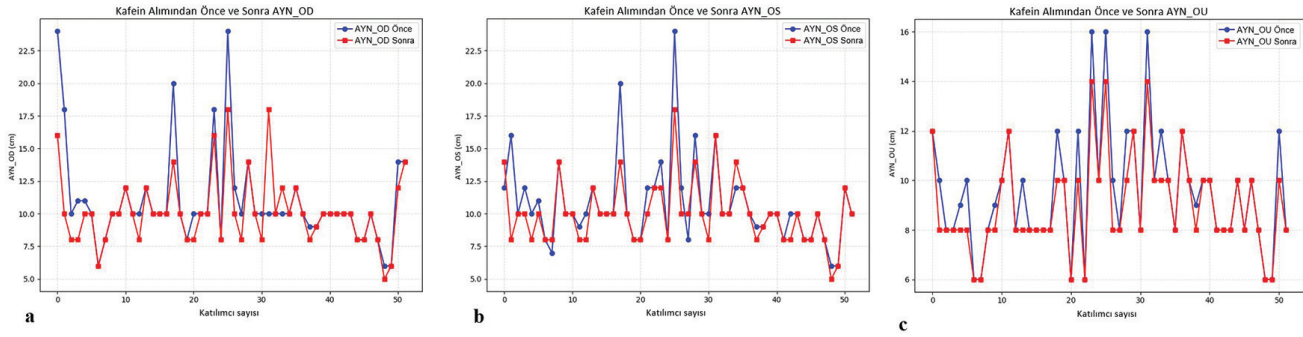
İzleme hareketleri ve sakkadlarda gözlenen minör değişiklikler, kafein alımından sonra okülomotor performansta hafif bir değişim olduğuna işaret etti (Tablo 2).

Tartışma

Bu çalışmada, sağlıklı genç erişkinlerde tek doz 240 mg kafeinin çeşitli görsel ve oküler parametreler üzerindeki akut etkileri araştırıldı. Kafein alımının ardından akomodasyon esnekliği, verjans esnekliği, AYN ve kontrast duyarlılığında anlamlı iyileşmeler gözlemlendi. Ayrıca pupilla çapı ve GİB anlamlı düzeyde arttı, ancak GİB değerleri normal fizyolojik aralıkta (yaklaşık 10-21 mmHg) seyretti. Görme reaksiyon zamanı ve stereopsiste de hafif iyileşmeler gözlemlendi, ancak bunlar istatistiksel anlamlılığa ulaşmadı. Genel olarak sonuçlarımız, akut kafein tüketiminin görme performansının çeşitli yönlerinde ölçülebilir kısa dönem değişikliklere yol açtığını göstermektedir.



Şekil 1. Sağ göz (OD; a), sol göz (OS; b) ve her iki gözde (OU; c) kafein alımından önce ve sonra akomodasyon esnekliğindeki (AE, döngü/dk cinsinden) değişiklikler



Şekil 2. Sağ göz (OD; a), sol göz (OS; b) ve her iki gözde (OU; c) kafein alımından önce ve sonra akomodasyonun yakın noktasındaki (AYN, cm cinsinden) değişiklikler

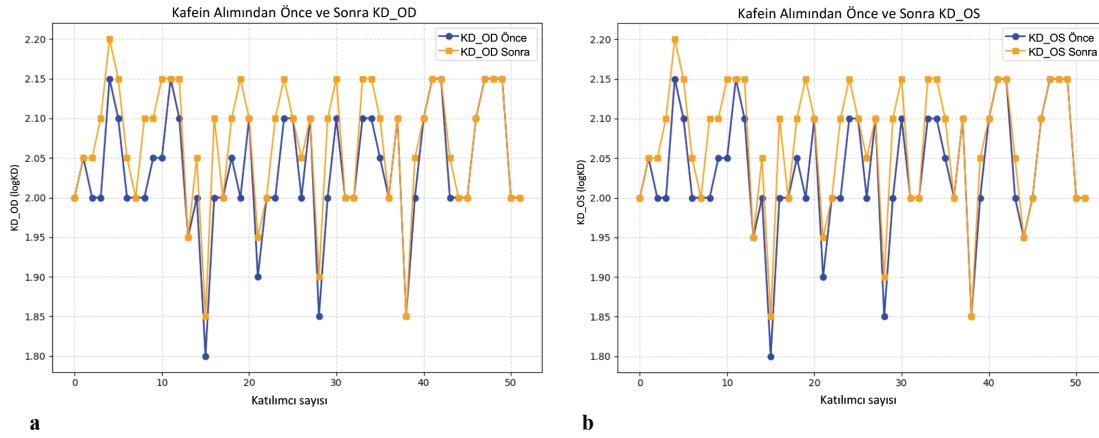
Tablo 2. Kafein tüketimi öncesi ve sonrası gözlerle göre oküler ölçümlerin ortalama değerleri							
Parametre		Kafein öncesi		Kafein sonrası		p değeri	t istatistiği
		Ortalama	SD	Ortalama	SD		
AE (döngü/dk)	OD	10,21	4,26	10,72	3,61	0,04	-2,048
	OS	10,98	4,47	11,46	4,19	<0,001	-5,471
	OU	10,81	4,22	11,95	3,74	0,0003	-3,853
KD (logKD)	OD	2,04	0,08	2,07	0,08	<0,001	-6,171
	OS	2,03	0,08	2,07	0,08	<0,001	-6,171
GİB (mmHg)	OD	12,96	2,31	13,94	2,33	<0,001	-10,536
	OS	13,42	2,45	14,37	2,54	<0,001	-6,945
AYN (cm)	OD	10,96	3,74	10,19	2,72	0,02	2,362
	OS	10,71	3,21	10,04	2,45	0,009	2,695
	OU	9,52	2,42	9,00	2,00	<0,001	4,397
PÇ (mm)	OD	2,02	0,42	2,19	0,52	<0,001	-3,656
	OS	2,02	0,42	2,19	0,52	<0,001	-3,656
Y-GGH zamanı (sn)		59,67	10,27	57,48	11,74	<0,001	1,865
Stereopsis (açı sn)		44,38	23,26	39,83	23,3	0,06	1,856
VE (döngü/dk)		13,85	3,61	14,89	3,74	0,01	-2,61
GRZ (ms)		483,73	131,52	455,07	90,53	0,08	1,743

SD: Standart deviasyon, AE: Akomodasyon esnekliği, KD: Kontrast duyarlılığı, logKD: Logaritmik kontrast duyarlılığı, GİB: Göz içi basıncı, AYN: Akomodasyonun yakın noktası, PÇ: Pupilla çapı, Y-GGH: Yetişkin Gelişimsel Göz Hareketi testi, VE: Verjans esnekliği, GRZ: Görme reaksiyon zamanı, OD: Sağ göz, OS: Sol göz, OU: Her iki göz

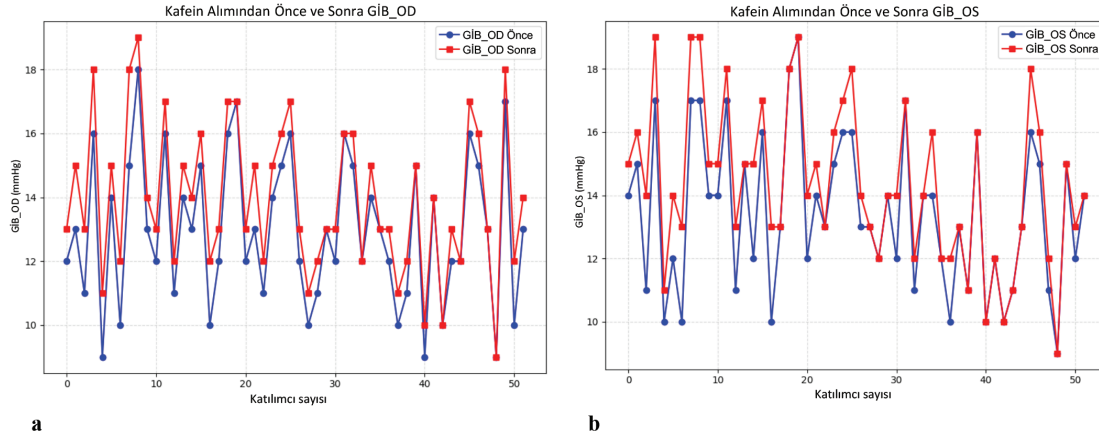
En dikkat çekici bulgulardan biri, kafein alımının ardından akomodasyon esnekliği ve AYN'de saptanan iyileşme olmuştur. Benzer değişiklikler, kafein tüketiminden sonra akomodasyon performansının arttığını gözlemleyen Abokyi ve ark.¹⁷ tarafından da bildirilmiştir. Aynı şekilde Redondo ve ark.^{1,18} akut kafein alımından sonra dinamik akomodasyon yanıtı ve binoküler akomodasyon esnekliğinde anlamlı iyileşme olduğunu göstermiştir. Kirshner ve Schmid¹⁹ tarafından yapılan daha eski bir çalışmada da kafeinin, yakın noktada artı lens kabulünü iyileştirerek akomodasyon performansını olumlu yönde etkilediği öne sürülmüştür. Birlikte değerlendirildiğinde bu bulgular, kafeinin yakın görme

görevleri sırasında akomodasyon etkinliğini artırdığı hipotezini desteklemektedir. Etki mekanizması olasılıkla kafeinin adenoazin reseptörleri üzerindeki antagonist etkisi üzerinden gerçekleşmektedir. Kafein böylece merkezi sinir sisteminde stimülasyona neden olmakta ve akomodasyon sisteminin nöromusküler yanıtını iyileştirmektedir.²⁰ Sonuç olarak, orta düzeyde kafein alımı göz yorgunluğunu geçici olarak azaltabilir, okuma ve bilgisayar kullanımı gibi uzun süreli yakın çalışma sırasında performansı artırabilir.

Verjans esnekliği de kafein tüketiminden sonra anlamlı düzeyde iyileşmiştir. Kafeinin verjans fonksiyonu üzerindeki doğrudan etkisini değerlendiren çalışma sayısı nispeten az olmakla birlikte, bu çalışmada gözlenen iyileşme



Şekil 3. Sağ göz (OD; a) ve sol gözde (OS; b) kafein alımından önce ve sonra kontrast duyarlılığındaki (KD, logKD cinsinden) değişiklikler
logKD: Logaritmik kontrast duyarlılığı



Şekil 4. Sağ göz (OD; a) ve sol gözde (OS; b) kafein alımından önce ve sonra göz içi basıncındaki (GİB, mmHg cinsinden) değişiklikler

kortikal uyanıklık ve nöromusküler koordinasyonda artış ile ilişkili olabilir. Akomodasyon ve verjans, akomodatif konverjans/akomodasyon oranı (AK/A) ilişkisi üzerinden birbiriyle yakından ilişkili olduğundan, akomodasyon performansındaki artış verjans esnekliğinin iyileşmesine de katkıda bulunabilir.²¹ Bu değişikliklerin altında yatan mekanizmaların daha iyi anlaşılabilmesi için yapılacak daha ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

Kontrast duyarlılığında da küçük ancak istatistiksel olarak anlamlı bir iyileşme gözlenmiştir. Bu bulgu, sağlıklı genç erişkinlerde kafein alımının ardından kontrast duyarlılığının arttığını gösteren Obinna ve ark.'nın⁵ sonuçları ile uyumludur. Bu bulgular, görme yollarında nöral işlemlerde iyileşme ve kortikal uyanıklığın artmasıyla ilişkilendirilebilir.^{4,20} Gözlenen iyileşme düzeyi düşük olmakla birlikte, kontrast duyarlılığındaki küçük değişiklikler görme açısından zorlayıcı işler sırasında ve düşük kontrast koşullarında görme performansını artırabilir.

Kafein alımının ardından pupilla çapı anlamlı düzeyde artmıştır. Benzer şekilde, Abokyi ve ark.'nın¹⁷ çalışması ve Hartmann ve ark.⁶ tarafından yayımlanan sistematik derleme ve meta-analizde kafein tüketiminden sonra hafif pupilla dilatasyonu görüldüğü bildirilmiştir. Kafeinin indüklediği sempatik stimülasyon, iris sfinkter kasındaki parasempatik aktiviteyi azaltarak hafif midriyazise neden olabilir.^{20,22} Ayrıca Lazar ve ark.²³ pupilla boyutunun otonom denge, ortam aydınlatması ve bilişsel durumdan etkilendiğini göstermiştir. Bu bulgular kafeinle ilişkili uyanıklık artışının gözlenen pupiller değişikliklere katkıda bulunabileceğini desteklemektedir.

Kafein tüketiminden sonra GİB'de de hafif ancak anlamlı bir artış olduğu izlendi. Benzer sonuçlar, glomlu hastalarda kafein alımının ardından GİB'de geçici artışlar olduğunu gösteren Higginbotham ve ark.²⁴ tarafından da bildirilmiştir. Kim ve ark.³ genetik yatkınlığı olan bireylerde kafein tüketimi ile GİB arasında bir ilişki

olduğunu saptamıştır. Bu çalışmada gözlenen artış normal fizyolojik aralıkta kalmakla birlikte, glokom veya oküler hipertansiyonu olan bireylerde klinik açıdan önemli olabilir. GİB'deki geçici artış, kafeinin indüklediği hümor aköz dinamiğindeki değişikliklerden kaynaklanıyor olabilir.

Kafein alımından sonra görme reaksiyon zamanı kısalmış ve daha hızlı yanıt alınmış olsa da, aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Görme reaksiyon zamanı görsel bilgi işleme, bilişsel fonksiyon ve motor yanıtın etkinliğini yansıtır. Kafeinin, adenosin reseptör blokajı ve artmış nöronal aktivite yoluyla uyanıklığı ve psikomotor performansı artırdığı bilinmektedir.^{20,25,26,27} Çalışmamızda bu farkın istatistiksel olarak anlamlı bulunmamış olması kafein duyarlılığındaki bireysel farklardan, kafein tüketiminin alışkanlık haline gelmiş olmasından veya örneklem büyüklüğünün göreceli olarak küçük olmasından kaynaklanıyor olabilir. Kafeinin görme reaksiyon zamanını tutarlı biçimde iyileştirip iyileştirmediklerinin belirlenmesi için daha geniş çaplı çalışmalara gereksinim vardır.

Kafein alımından sonra sakkadik göz hareketleri ve izleme hareketlerinde minör iyileşmeler gözlenmiştir. Bu bulgular, kortikal aktivasyondaki artışla ilişkili olarak okülomotor kontrolün iyileştiğini yansıtır olabilir. Connell ve ark.²⁸ benzer şekilde kafeinin sağlıklı bireylerde hızlı göz hareketlerinin hızını artırdığını bildirmiştir. Bu bulgu kafeinin oküler motor performansı olumlu yönde etkileyebileceğini desteklemektedir. Objektif göz izleme sistemleri ile yapılacak ileri çalışmalar, bu değişikliklerin daha ayrıntılı değerlendirilmesini sağlayacaktır.

Stereopsiste iyileşme eğilimi görülmekle birlikte, aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Üç boyutlu görme, doğru binoküler duyuşsal integrasyon ve kortikal işlemlemeye dayanır. Testin kafein alımından kısa bir süre sonra yapılmış olması bir değişiklik oluşturmak için yetersiz kalmış olabilir.²⁹ Kafeinin stereoskopik görme üzerindeki etkisinin daha ayrıntılı anlaşılabilmesi için daha büyük popülasyonlar ile yapılacak, farklı kafein dozlarının değerlendirildiği ileri çalışmalara gereksinim vardır.

Bu çalışmanın önemli bir güçlü yanı, akut kafein tüketiminin ardından çok sayıda görsel ve oküler parametrenin eşzamanlı olarak değerlendirilmiş olmasıdır. Önceki çalışmaların çoğu akomodasyon, pupilla çapı veya GİB gibi parametreleri tek tek değerlendirmişken çalışmamızda kafeinin görme fonksiyonu üzerindeki kısa dönem etkileri daha geniş bir çerçevede araştırılmıştır. Bu kapsamlı yaklaşım, kafeinin görme sisteminin farklı bileşenlerini nasıl etkilediğine dair daha bütüncül bir anlayış sunmaktadır.

Klinik açıdan bulgular, orta düzeyde kafein alımının akomodasyon fonksiyonunu, verjans esnekliğini ve kontrast duyarlılığını geçici olarak iyileştirebileceğini

göstermektedir. Bu da uzun süreli yakın çalışma ve görme açısından zorlayıcı diğer işler sırasında görme performansını artırabileceğini düşündürmektedir. Bununla birlikte, GİB'de gözlenen artış, glokom veya oküler hipertansiyonu olan bireylerin kafeini dikkatli tüketmesi gerektiğine işaret etmektedir.

Çalışmanın Kısıtlılıkları

Çalışmanın bazı kısıtlılıkları bulunmaktadır. Örneklem büyüklüğü nispeten küçüktü ve çalışmaya yalnızca tek bir kurumda sağlıklı genç erişkinler dahil edildi. Bu nedenle bulguların genellenebilirliği sınırlı kalabilir. Çalışma tasarımının çift kör ve plasebo kontrollü olmaması da beklenti yanlılığına yol açmış olabilir. Ayrıca yalnızca tek bir kafein dozunun kısa dönem etkileri araştırılmış, alışkanlık haline gelmiş kafein tüketimi değerlendirilmemiştir. Plazma kafein konsantrasyonları ölçülmediğinden, kafein metabolizmasındaki bireyler arası farklılıklar bilinmemektedir. Kafeinin göz fizyolojisi ve görme performansı üzerindeki etkilerinin daha iyi anlaşılabilmesi için daha geniş ve daha çeşitli popülasyonların dahil edildiği, randomize plasebo kontrollü, farklı kafein dozları ve daha uzun takip süreleri ile yapılacak çalışmalara ihtiyaç vardır.

Sonuç

Bu çalışmada tek doz kafein, başta akomodasyon fonksiyonu, verjans esnekliği ve kontrast duyarlılığı olmak üzere çeşitli görsel ve oküler parametrelerde ölçülebilir kısa dönem değişiklikler oluşturmuştur. Görme reaksiyon zamanında da küçük bir iyileşme gözlenmiştir. Bu bulgular, orta düzeyde kafein alımının görme açısından zorlayıcı işler sırasında görme performansında yararlı bir etkiye sahip olabileceğini düşündürmektedir. Ancak GİB değerleri normal fizyolojik sınırlar içinde kalsa da saptanan hafif artış, oküler hipertansiyon veya glokom riski taşıyan bireylerde dikkatli olunması gerektiğini göstermektedir. Bu bulguların doğrulanması ve uzun dönem klinik öneminin değerlendirilmesi için daha geniş çaplı, plasebo kontrollü klinik çalışmalara gereksinim vardır.

Etik

Etik Kurul Onayı: Çalışma için Parul Üniversitesi Yerel Etik Kurulu'ndan onay (onay no: PUIECHR/PIMSR/00/081734/8214; tarih: 31 Aralık 2024) alındı.

Hasta Onayı: Tüm katılımcılardan yazılı bilgilendirilmiş onam alındı.

Beyan

Yazarlık Katkıları

Konsept: R.K., Dizayn: R.K., Veri Toplama veya İşleme: R.K., B.G., S.D., K.M., Analiz veya Yorumlama: R.K., S.D., M.R., Literatür Arama: R.K., S.D., M.R., Yazan: R.K., M.R., S.P.

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

- Redondo B, Vera J, Carreño-Rodríguez C, Molina-Romero R, Jiménez R. Acute effects of caffeine on dynamic accommodative response and pupil size: a placebo-controlled, double-blind, balanced crossover study. *Curr Eye Res.* 2020;45:1074-1081.
- Magno MS, Utheim TP, Morthen MK, Snieder H, Jansonius NM, Hammond CJ, Vehof J. The relationship between caffeine intake and dry eye disease. *Cornea.* 2023;42:186-193.
- Kim J, Aschard H, Kang JH, Lentjes MA, Do R, Wiggs JL, Khawaja AP, Pasquale LR, Modifiable Risk Factors for Glaucoma Collaboration. Intraocular pressure, glaucoma, and dietary caffeine consumption: a gene-diet interaction study from the UK Biobank. *Ophthalmology.* 2021;128:866-876.
- Yan A, La Rosa A, Chhablani PP, Chhablani J. Caffeine and vision: effects on the eye. *Turk J Ophthalmol.* 2024;54:291-300.
- Obinna AP, Ihesiulor CG, Udo UA. Effect of caffeine on contrast sensitivity among young adults of Abia State University. *Ophthalmol Res Int J.* 2020;12:21-28.
- Hartmann EV, Reichert CF, Spitschan M. Effects of caffeine intake on pupillary parameters in humans: a systematic review and meta-analysis. *Behav Brain Funct.* 2024;20:19.
- Kniestedt C, Stamper RL. Visual acuity and its measurement. *Ophthalmol Clin North Am.* 2003;16:155-170.
- Pelli DG, Robson JG, Wilkins AJ. The design of a new letter chart for measuring contrast sensitivity. *Clin Vision Sci.* 1988;2:187-199.
- Julesz B. Binocular depth perception of computer-generated patterns. *Bell Syst Tech J.* 1960;39:1125-1162.
- Moses RA. The Goldmann applanation tonometer. *Am J Ophthalmol.* 1958;46:865-869.
- Neely JC. The RAF near-point rule. *Br J Ophthalmol.* 1956;40:636-637.
- McKenzie KM, Kerr SR, Rouse MW, DeLand PN. Study of accommodative facility testing reliability. *Am J Optom Physiol Opt.* 1987;64:186-194.
- Gall R, Wick B, Bedell H. Vergence facility: establishing clinical utility. *Optom Vis Sci.* 1998;75:731-742.
- Human Benchmark. Reaction Time Test. Available from: <https://humanbenchmark.com/tests/reactiontime>.
- Collewijn H, Tamminga EP. Human smooth and saccadic eye movements during voluntary pursuit of different target motions on different backgrounds. *J Physiol.* 1984;351:217-250.
- Gené-Sampedro A, Monteiro PML, Bueno-Gimeno I, Gene-Morales J, Piñero DP. Validation of a modified version of the adult developmental eye movement test. *Sci Rep.* 2021;11:19759.
- Abokyi S, Owusu-Mensah J, Osei KA. Caffeine intake is associated with pupil dilation and enhanced accommodation. *Eye.* 2017;31:615-619.
- Redondo B, Vera J, Koulieris GA, Molina-Romero R, Jiménez R. Short-term effects of caffeine intake on binocular accommodative facility: a quantitative and qualitative analysis. *Clin Exp Optom.* 2022;105:534-538.
- Kirshner AJ, Schmid R. The effects of caffeine on near point plus acceptance. *J Am Optom Assoc.* 1984;55:97-102.
- Fredholm BB, Bättig K, Holmén J, Nehlig A, Zvartau EE. Actions of caffeine in the brain with special reference to factors that contribute to its widespread use. *Pharmacol Rev.* 1999;51:83-133.
- Zhai H, Goss DA, Hammond RW. The effect of caffeine on the accommodative response/accommodative stimulus function and on the response AC/A ratio. *Curr Eye Res.* 1993;12:489-499.
- Fernstrom JD, Fernstrom MH. Effects of caffeine on monoamine neurotransmitters in the central and peripheral nervous system. In: Dews PB, ed. *Caffeine: perspectives from recent research.* 1st ed. Berlin, Heidelberg: Springer; 1984:107-118.
- Lazar R, Degen J, Fiechter AS, Monticelli A, Spitschan M. Regulation of pupil size in natural vision across the human lifespan. *R Soc Open Sci.* 2024;11:191613.
- Higginbotham EJ, Kilimanjaro HA, Wilensky JT, Batenhorst RL, Hermann D. The effect of caffeine on intraocular pressure in glaucoma patients. *Ophthalmology.* 1989;96:624-626.
- Penetar DM, McCann U, Thorne D, Schelling A, Galinski C, Sing H, Thomas M, Belenky G. Effects of caffeine on cognitive performance, mood, and alertness in sleep-deprived humans. In: Marriott BM, ed. *Food components to enhance performance: an evaluation of potential performance-enhancing food components for operational rations.* Washington, DC: National Academies Press; 1994:407-432.
- Giesbrecht T, Rycroft JA, Rowson MJ, De Bruin EA. The combination of L-theanine and caffeine improves cognitive performance and increases subjective alertness. *Nutr Neurosci.* 2010;13:283-290.
- McLellan TM, Caldwell JA, Lieberman HR. A review of caffeine's effects on cognitive, physical and occupational performance. *Neurosci Biobehav Rev.* 2016;71:294-312.
- Connell CJW, Thompson B, Turuwhenua J, Hess RE, Gant N. Caffeine increases the velocity of rapid eye movements in unfatigued humans. *Psychopharmacology (Berl).* 2017;234:2311-2323.
- Murari S, Ho A, Hayes J, Cooper S. Effects of caffeine intake on visual performance of the eye among normal healthy adults. Oregon: Pacific University. 2018.



Komplike Maküla Deliklerinin Tedavisinde Güncel Yaklaşımlar

Current Approaches in the Management of Complicated Macular Holes

İD Remzi Avcı¹, İD Ayşegül Mavi Yıldız¹, İD Zofia Anna Nawrocka², İD Stanislao Rizzo^{3,4,5}, İD Sami Yılmaz⁶, İD Emre Avcı⁷,
İD Federico Giannuzzi^{3,4}, İD Asad Loya⁸, İD Tamer H. Mahmoud⁸

¹Retina Göz Hastanesi, Bursa, Türkiye

²Oftalmoloji Kliniği "Jasne Błonia", Łódź, Polonya; Nawrocky Göz Hastalıkları Polikliniği, Łódź, Polonya

³"Fondazione Policlinico Universitario A. Gemelli IRCCS", Katolik Üniversitesi "Sacro Cuore", Roma, İtalya

⁴Katolik Üniversitesi "Sacro Cuore", Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Roma, İtalya

⁵Ulusal Araştırma Konseyi, Nörobilim Enstitüsü, Pisa, İtalya

⁶Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Bursa Şehir Hastanesi, Göz Hastalıkları Kliniği, Bursa, Türkiye

⁷Kafkas Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Kars, Türkiye

⁸Retina Danışmanları Birliği, Royal Oak, Michigan; Oakland Üniversitesi, William Beaumont Tıp Fakültesi, Royal Oak, Michigan, ABD

Öz

İdiyopatik tam kat maküler delikler için ilk başarılı müdahale 1991'de Kelly ve Wendel tarafından bildirilmiştir. O zamandan beri, pars plana vitrektomi ve iç limitan membran soyulması, %90'ın üzerinde delik kapanma oranları ile standart tedavi yaklaşımı haline gelmiştir. Ancak, büyük, tekrarlayan, dirençli ve miyopik maküler delikler dahil olmak üzere komplike maküler delik olgularında sonuçlar tatmin edici olmamıştır. Bugüne kadar, zorlu olguların anatomik ve fonksiyonel sonuçlarını iyileştirmek için çeşitli yazarlar tarafından ters iç limitan membran flep tekniği, otolog retina transplantasyonu, insan amniyotik membran tıkaçı ve otolog Tenon kapsülü tıkaçı dahil olmak üzere çeşitli cerrahi yaklaşımlar tanımlanmıştır. Bu teknikler delik kapanma oranlarını önemli ölçüde artırmış olsa da, her tekniğin kendine özgü güçlü ve zayıf yönleri bulunmaktadır. Günümüzde, vitreoretinal cerrahlar arasında zorlu maküler deliklerin tedavisi için tek bir ideal teknik konusunda fikir birliği bulunmamaktadır. Bu derlemede, her bir yenilikçi cerrahi tekniğin endikasyonları, artıları ve eksileri, komplikasyonları ve gelecekteki olası kullanım alanları o tekniği geliştirenler tarafından tartışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Amniyotik membran, otolog retina grefti, ters internal limitan membran flebi, maküler delik, Tenon kapsülü

Abstract

Kelly and Wendel reported the first successful intervention for idiopathic full-thickness macular holes in 1991. Since then, pars plana vitrectomy and internal limiting membrane peeling have become the standard treatment approach, with >90% hole closure rates. However, the results were not satisfactory in cases of complicated macular holes, including large, recurrent, refractory, and myopic macular holes. To date, several surgical approaches, including the inverted internal limiting membrane flap technique, autologous retinal transplantation, the human amniotic membrane plug, and the autologous Tenon's capsule plug, have been described by various authors to improve the anatomical and functional outcomes of challenging cases. Although these techniques have significantly increased hole closure rates, each technique has its own strengths and weaknesses. Currently, there is no consensus among vitreoretinal surgeons on a single ideal technique for treating challenging macular holes. In this review, the inventors of each innovative surgical technique will discuss the indications, pros and cons, complications, and anticipated future applications.

Keywords: Amniotic membrane, autologous retinal graft, inverted internal limiting membrane flap, macular hole, Tenon's capsule

Giriş

Kelly ve Wendel'in 1991'deki ilk başarılı maküla deliği (MD) cerrahisini takiben, teknolojik ilerlemeler ve son 30 yılda yeni tekniklerin geliştirilmesi ile standart olgularda %90'ın üzerinde kapanma oranları elde edilebilmektedir. Bununla birlikte, büyük, miyopik, dirençli veya travmatik olgular gibi komplike MD'lerde, geleneksel yaklaşımlarla elde edilen anatomik kapanma oranları daha düşük kalmaktadır ve bu olguların tedavisi zordur. Bu derlemede, komplike MD'lerin tedavisinde günümüzde kullanılan ve tümü yüksek başarı oranlarına sahip olan altı cerrahi teknik ele alınacaktır. Her tekniğin avantajları ve dezavantajları, önemli cerrahi noktalar ve komplikasyonlar tartışılacaktır.

Cite this article as: Avcı R, Mavi Yıldız A, Nawrocka ZA, Rizzo S, Yılmaz S, Avcı E, Giannuzzi F, Loya A, Mahmoud TH. Current Approaches in the Management of Complicated Macular Holes. Turk J Ophthalmol. 2026;56:256-268

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Ayşegül Mavi Yıldız, Retina Göz Hastanesi, Bursa, Türkiye

E-posta: dramavi85@hotmail.com

ORCID-ID: orcid.org/0000-0001-5575-4465

Geliş Tarihi/Received: 30.01.2026

Revizyon Talebi/Revision Requested: 24.03.2026

Son Revizyon Alınma/Last Revision Received: 12.05.2026

Kabul Tarihi/Accepted: 06.06.2026

Yayın Tarihi/Publication Date: 26.08.2026

DOI: 10.4274/tjo.galenos.2026.21604



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 makaledir.

1. Ters İç Limitan Membran Flebi

Küçük idiyopatik MD'ler, pozisyon verilmesinden veya iç limitan membran (İLM) soyulmasından bağımsız olarak pars plana vitrektomiye (PPV) genellikle olumlu yanıt verir. Daha büyük, miyopik, kronik MD'ler veya diğer hastalıklara sekonder gelişen MD'lerde, özellikle proliferatif diyabetik retinopati, yaşa bağlı maküla dejenerasyonu (YBMD), travma veya üveit ile ilişkili MD'lerde geçmişte kapanma oranları daha düşük ve fonksiyonel sonuçlar ise daha zayıf olmuştur.^{1,2} Michalewska ve ark.³ tarafından tanımlanan ters İLM flebi tekniği bu tabloyu çarpıcı biçimde değiştirmiş; tip 2 kapanma paternini (kenarları düz olan delik ve çıplak retina pigment epiteli [RPE]) neredeyse tamamen ortadan kaldırmış ve delik boyutu ya da kroniklik düzeyinden bağımsız olarak komplike olguların büyük çoğunluğunda deliğin kapanmasını sağlamıştır.

Ters İLM flebi tekniğinde standart cerrahi prosedür, tipik olarak santral vitrektomi (periferde indentasyon yapılmadan) ile başlar; ardından vitreus, epiretinal membranların (ERM) ve İLM'nin görünürlüğünü artırmak için İLM, MembraneBlue-Dual (DORC, Zuidland, Hollanda) ile boyanır. Klasik yaklaşımda, birden fazla flep oluşturmak amacıyla İLM çevresel olarak soyulur, elde edilen flepler kırıldıktan sonra, flebin doğrudan MD'nin içine sokulmamasına özen gösterilerek dikkatlice MD'nin üzerine yerleştirilir (çiçek tekniği).³ Bu ayırım önemlidir çünkü İLM'nin deliğin içine yerleştirilmesinin, retina mikro mimarisi, özellikle fotoreseptör fonksiyonu ve dolayısıyla görme için kritik olan dış limitan membran (DLM) ile elipsoid zonun (EZ) iyileşmesini olumsuz etkilediği bildirilmiştir.^{3,4} Ancak klasik yaklaşım terk edilmiştir ve Michalewska ve ark.⁵ günümüzde temporal ters İLM flebi tekniğini kullanmaktadır. İLM sadece foveanın temporal tarafında soyulur ve MD'nin üzerine konumlandırılır. Bazı olgularda stabilizasyonu artırmak için viskoelastik maddeler kullanılır. İşlem hava tamponadı ile tamamlanır ve hastalara anatomik kapanmayı kolaylaştırmak için üç gün boyunca yüzüstü pozisyonda kalmaları talimatı verilir. MD onarımı için genellikle uzun etkili gazlara gerek yoktur.⁵

Ters İLM flebi tekniğinin başarısının altında yatan mekanizmanın hem mekanik hem de biyolojik faktörlere bağlı olduğu düşünülmektedir. İLM, Müller hücreleri için bazal membran görevi görür. Bu hücreler ters çevrilmiş flebin sağladığı iskele üzerinde çoğalır ve göç eder. Bu hücreler aktivite, merkezci kontraksiyonu kolaylaştırarak MD'nin kademeli olarak kapanmasını sağlar ve bunu DLM ve EZ tabakalarının restorasyonu izler.^{3,4} Hayvan modellerinde, Müller hücre aktivasyonu ve bu hücrelerin İLM iskelesi boyunca göç ettiği doğrulanmıştır.⁶ *İn vitro* deneylerde ise bu substrat ile desteklendiğinde yetişkin retinasının bir dereceye kadar rejeneratif potansiyelini

koruduğu gösterilmiştir.⁷ Bu nedenle, ters İLM flebi tekniği sadece fiziksel bir bariyer sağlamakla kalmaz, aynı zamanda hem anatomik hem de fonksiyonel iyileşme için temel olan hücresel süreçleri de destekler.

Ters İLM flebi tekniği ile elde edilen klinik sonuçlar, çeşitli ve zorlu senaryolarda tekniğin geleneksel İLM soyulmasına üstünlüğünü tutarlı biçimde ortaya koymuştur (Tablo 1).^{3,8,9} Büyük ve kronik MD'lerde randomize çalışmalarda kapanma oranı ters İLM flebi tekniği ile %98, standart soyulma ile %88 olarak bildirilmiştir. Ayrıca ters İLM flebi tekniği grubunda tip 2 kapanma tamamen ortadan kalkmıştır.³ Hem klasik hem de süperior flep teknikleri kullanılarak büyük idiyopatik MD'lerin %95-96'sında primer kapanma sağlanmış ve postoperatif altıncı ayda en iyi düzeltilmiş görme keskinliğinde (EİDGK) karşılaştırılabilir iyileşme elde edilmiştir.¹⁰

Retina dekolmanı (RD) olup olmamasından bağımsız olarak yüksek miyopik MD'lerde, ters İLM flebi tekniği ile özellikle çarpıcı sonuçlara ulaşılmıştır. Farklı yazarlar tarafından yapılan karşılaştırmalı çalışmalar, ters İLM flebi tekniğinin klinik avantajının bu olgularda büyük MD'lere kıyasla daha da belirgin olduğunu doğrulamaktadır. Mete ve ark.¹¹ ters İLM flebi tekniği ile anatomik kapanma olasılığının geleneksel soyulmaya kıyasla 22 kat arttığını göstermiştir. Rizzo ve ark.⁹ ise yüksek miyopide kapanma oranının ters İLM flebi tekniği ile %88,4, yalnızca soyulma ile %38,9 olduğunu bildirmiştir. Önemli bir nokta olarak, İLM flebi MD'nin içine sokulmak yerine üzerine konumlandırıldığında fonksiyonel sonuçlar daha üstündür. Bu da flebin sadece fiziksel bir tıkaç olmaktan ziyade retina onarımı için bir iskele rolü üstlendiğine işaret etmektedir (Tablo 2).^{9,11,12,13,14}

Proliferatif diyabetik retinopati ile ilişkili MD'ler, sıklıkla yüksek miyopideki MD'lere benzer şekilde taban/minimum çap oranı belirgin derecede yüksek (yaklaşık 10:1) olduğundan cerrahileri farklı zorluklar içermektedir. Ayrıca, bu olgularda traksiyonel RD da tabloya eşlik edebilir. Michalewska ve Nawrocki¹⁵, ters İLM flebi tekniğinde kapanmanın iç retinadan başladığını, bunu birkaç hafta ila ay içinde dış retina tabakalarının kademeli olarak yatışmasının izlediğini ve böylece standart tekniklerle daha önce ulaşılamayan bir başarı düzeyine erişildiğini gözlemlemiştir (Şekil 1).

Benzer şekilde, ister kuru ister neovasküler YBMD zemininde gelişmiş olsun, YBMD ile ilişkili MD'lerde de ters İLM flebi tekniği endikedir (Şekil 2). Bu cerrahi yaklaşımın, devam eden anti-vasküler endotelial büyüme faktörü (VEGF) tedavisi sırasında MD gelişen olgular da dahil olmak üzere, hem anatomik kapanma hem de görmeye klinik olarak anlamlı iyileşmeler sağladığı gösterilmiştir.^{16,17} İlginç bir şekilde, kuru YBMD'de bazı

Tablo 1. MD onarımında İLM soyulmasına kıyasla ters İLM flebi tekniği ile elde edilen klinik sonuçların özeti

Yazar, yıl ^{kaynak}	İLM soyulması, kapanma %	Görme keskinliği	Ters flep, kapanma %	Görme keskinliği
Michalewska ve ark., 2010 ³	%88 (%19 tip 2)	0,17 Snellen	%98	0,28 Snellen
Kannan ve ark., 2018 ⁸	%75	0,69 logMAR	%89,3	0,48 logMAR
Rizzo ve ark., 2018 ⁹	%78,75	0,77 logMAR	%91,93	0,74 logMAR

MD: Tam kat maküla deliği, İLM: İç limitan membran, logMAR: Minimum rezolüsyon açısı logaritması

Tablo 2. Yüksek miyopik MD'lerin onarımında İLM soyulmasına kıyasla ters İLM flebi tekniği ile elde edilen klinik sonuçların özeti

Yazar, yıl ^{kaynak}	İLM soyulması, kapanma %	Görme keskinliği (logMAR)	Ters flep, kapanma %	Görme keskinliği (logMAR)
Mete ve ark., 2017 ¹¹	%61	0,58	%94	0,39
Chen ve Yang, 2016 ¹²	%35	1,17	%100	1,32
Baba ve ark., 2017 ¹³	%36	0,75	%80	1,0
Matsumura ve ark., 2016 ¹⁴	%33	1,56	%90	1,1
Rizzo ve ark., 2018 ⁹	%38,9	N/A	%88,4	N/A

MD: Tam kat maküla deliği, İLM: İç limitan membran, logMAR: Minimum rezolüsyon açısı logaritması, N/A: Bildirilmemiştir

olgularda drusenlerin kaybolduğu gözlemlenmiştir. Bu durum, drusenoid materyalin fagositozuna bağlı olabilir. Neovasküler YBMD'de, herhangi bir nedenle vitrektomi ertelenirse anti-VEGF tedavisine devam edilmesi büyük önem taşımaktadır. Vitrektomi ve MD kapanmasından kısa bir süre sonra anti-VEGF tedavisine yeniden başlanmalıdır. Yazarlar, opere edilen olgularda enjeksiyon aralıklarında bir değişiklik gözlemlenmemişlerdir.

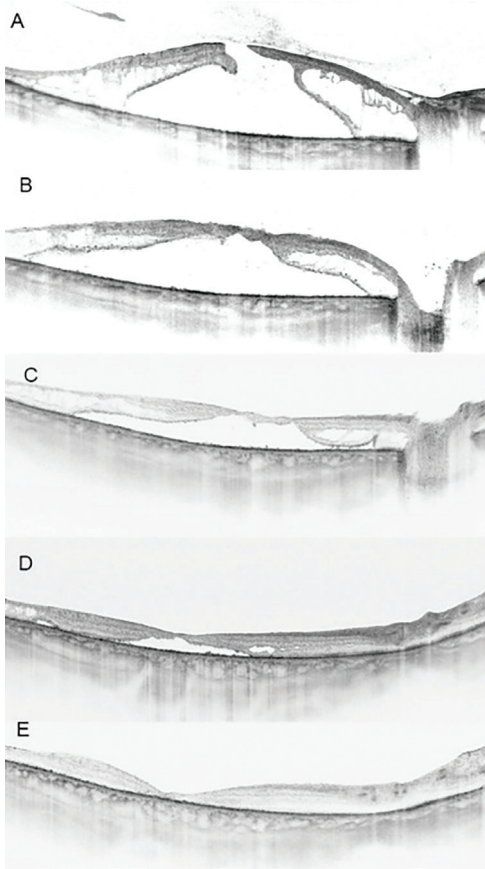
Üveit, travma, Coats hastalığı veya retinitis pigmentosa sekonder gelişen MD'ler de ters İLM flebi tekniği ile başarıyla tedavi edilmiştir. Birçok olgu serisinde yüksek kapanma oranları ve görmeye anlamlı kazanım sağlandığı belgelenmiştir.^{18,19} Bu olgularda, idiyopatik MD'lere kıyasla rejenerasyon süresinin daha uzun olması beklenebilir. Ancak, daha önce yapılan cerrahilerde İLM'nin tamamen çıkarıldığı dirençli olgularda bu teknik uygulanamaz. Bu tür olgularda başka cerrahi tekniklerin kullanılması önerilmektedir.

Olguların yalnızca yaklaşık %4-5'inde ters İLM flebi tekniği başarısız olmakta ve tekrar cerrahi girişim gerekmektedir. Bu girişimler, tekniğin basit olması ve doku koruyucu avantajları nedeniyle sıklıkla temporal ters yaklaşım kullanılarak, ya flep yeniden konumlandırma teknikleri ile ya da yeni bir flep oluşturularak gerçekleştirilebilir.²⁰ Michalewska ve Nawrocki²⁰, ikinci müdahalede seçilen tamponadın sonuçlar üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir rolü olmadığını göstermiştir. Ancak, pozisyon verme sorunlarıyla ilişkili başarısızlığı olan

hastalarda silikon yağı önerilmelidir. Tekrarlayan cerrahi sonrası nihai görme, primer başarı ile karşılaştırıldığında genellikle daha kötüdür.

Pratik açıdan bakıldığında, ters İLM flebi tekniğiyle cerrahi başarıyı optimize etmeye yönelik birkaç temel ilke ortaya çıkmıştır. Fizyolojik retina iyileşmesini desteklemek ve gecikmiş mikro yapısal iyileşme riskini azaltmak için İLM flebinin MD'nin içine değil, üzerine yerleştirilmesi önerilir.²¹ Viskoelastik ajanlar ile intraoperatif stabilizasyon uygulanabilir. Başlangıçta büyük ve kronik defektler için tasarlanmış olsa da ters İLM flebi tekniği, cerrahi başarısızlık riskini en aza indirmek için daha küçük MD'lere de uygulanabilir. Özellikle, mevcut İLM ile yapılacak tekrar cerrahileri, diğer tekniklere kıyasla daha basittir ve elde edilen fonksiyonel sonuçlar daha üstündür.

Sonuç olarak, ters İLM flebi tekniği ve çeşitli modifikasyonları, komplike MD'lerin cerrahi yönetimini temelden değiştirmiştir. Mekanik desteği retina onarımının biyolojik uyarımıyla birleştiren bu teknik, yüksek kapanma oranları sağlar, retina mikromimarisinin restorasyonunu kolaylaştırır ve çok çeşitli zorlu klinik senaryolarda görmeye anlamlı iyileşme elde edilmesine olanak tanır. Teknik seçimi MD'nin özelliklerine, eşlik eden hastalıklara ve hastanın postoperatif dönemde verilen pozisyon talimatına uyabilme durumuna göre bireyselleştirilmelidir. Ancak, hem klasik hem de modifiye yaklaşımların modern vitreoretinal cerrahide güvenli, etkili ve geniş çapta uygulanabilir olduğu kanıtlanmıştır.

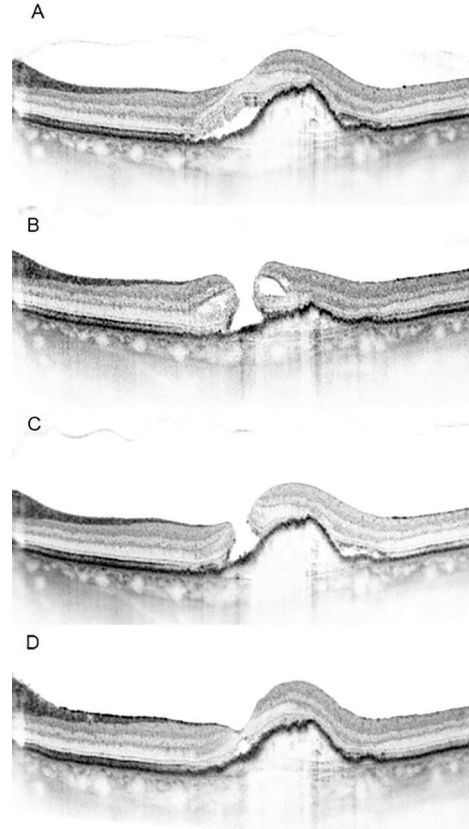


Şekil 1. Proliferatif diyabetik retinopatisi olan 68 yaşında bir erkek hasta, foveal dekolman ile ilişkili tam kat maküla deliği (MD) ile başvurdu. Arka vitreus yapışık kalmıştı. Minimum çap 589 µm ve taban çapı 5485 µm idi (A; görme keskinliği 20/1000 [1,7 logMAR]). Cerrahiden bir hafta sonra, MD kapandı ancak subretinal sıvı hala mevcuttu (B; görme keskinliği 20/320 [1,2 logMAR]). Cerrahiden bir ay sonra, MD kapalıydı ancak subretinal sıvı devam ediyordu (C; görme keskinliği 20/320 [1,2 logMAR]). Cerrahiden altı ay sonra, subretinal sıvı miktarı azalmıştı (D; görme keskinliği 20/320 [1,2 logMAR]). Cerrahiden dokuz ay sonra, foveada retinal inceltme görünür hale geldi (E; görme keskinliği 20/500 [1,4 logMAR]) (Kaynak: Michalewska ve ark.'nın arşivi)

logMAR: Minimum rezolüsyon açısı logaritması

2. Otolog Retina Transplantasyonu

PPV, arka hyaloidin kaldırılması, İLM soyulması ve gaz tamponadından oluşan geleneksel MD onarımı yaklaşımı, basit MD'lerde %90'ın üzerinde primer kapanma sağlar.^{1,22,23} Buna karşılık, miyopik MD²⁴ ile primer, dirençli ve/veya minimum lineer çapı (MLÇ) ≥ 535 µm olan (yani CLOSE çalışma grubu sınıflandırmasına göre X-large, XX-large veya dev) kronik MD gibi komplike MD'lerde tek başına geleneksel yaklaşımla kapanma oranları daha düşüktür. Bu olgularda MD kapanmasını kolaylaştırmak için yardımcı teknikler fayda sağlayabilir.^{1,24} Bu tekniklerden biri, ilk



Şekil 2. Spektral domain optik koherens tomografi (SD-OKT) ile subretinal sıvı ile birlikte bir neovasküler membran olduğu görüldü (A). SD-OKT'de, tam kat bir maküla deliği (MD) ve persistan subretinal sıvının eşlik ettiği tip 1 neovasküler yaşa bağlı maküla dejenerasyonu izlendi (B). Vitrektomiden bir hafta sonra temporal ters İLM flebi tekniği ile kapanan MD'nin SD-OKT görüntüsü (C). Cerrahiden bir yıl sonra SD-OKT (D). Tüm postoperatif takip süresi boyunca tedavi et-ve-uzat (*treat-and-extend*) rejimi kullanılarak aflibersept enjeksiyonları yapıldı (Kaynak: Michalewska ve ark.'nın arşivi)

İLM: İç limitan membran

olarak 2016 yılında dirençli miyopik MD için tanımlanmış olan otolog retina transplantasyonudur (ORT).²⁴ Orijinal olarak tanımlandığı şekliyle yöntem, avize aydınlatma eşliğinde bimanüel bir yaklaşım gerektirir ve orta periferik retinadan yaklaşık iki disk çapı büyüklüğünde tam kat nörosensöryel retina grefti alınır, greft doğru oryantasyonda maküla üzerine yeniden konumlandırılır, kenarlarının düzleşmesi ve MD üzerine tam olarak oturması için greftin üzerine perflorokarbon sıvısı (PFKS) verilir ve ardından PFKS-silikon yağı değişimi yapılır.

İlk tanımlanmasından günümüze kadar bu tekniğin birçok varyasyonu tanımlanmıştır. Bunlar arasında donör bölgesinde İLM'nin soyulması, farklı endotamponad tipleri, farklı greft alım bölgeleri ve maküler hidrodiseksiyon

veya insan amniyotik membranı (iAM) grefti gibi diğer yardımcı tekniklerle kombinasyonları yer almaktadır.^{1,25,26} Literatürde tekniğin optimal modifikasyonları konusunda bir fikir birliği yoktur. Tercih edilen yaklaşımda, entegrasyon sonrasında greftte oluşacak büzülmeyi hesaba katarak süperior orta periferik retinadan MD'den yaklaşık %25 daha büyük bir greft alınır ve ardından yaklaşık iki hafta boyunca perfloro-n-oktan (PFO; Perfluoron; Alcon, Dallas, TX, ABD) ile endotamponad yapılır. PFO tamponadının faydaları arasında teorik olarak retina oksijenasyonunun daha iyi olması ve greft dislokasyonu riskinin anekdotal olarak azalması yer almaktadır.²⁷ Biz genellikle tek elleri yaklaşımı tercih ediyoruz ancak RD'nin eşlik ettiği MD onarımı yapılacak durumlarda bimanüel cerrahiyi olgu bazında değerlendiriyoruz. Bir gün boyunca sırtüstü pozisyon verilmesini ve ardından yüzüstü pozisyonundan kaçınılmasını öneriyoruz. ORT ile MD onarımından iki hafta sonra greft intraoperatif olarak incelenir ve greftin pozisyonunun ne kadar stabil görüldüğüne bağlı olarak hava veya gaz endotamponadı kararı verilir.

MD onarımı cerrahisinde yardımcı bir yöntem olarak ORT'nin endikasyonları giderek değişmektedir. Bu endikasyonlar arasında CLOSE çalışma grubu sınıflandırmasına göre XX-large (XXL; 800 µm < MLÇ ≤ 1000 µm) veya dev (MLÇ >1000 µm) olan primer, dirençli ve/veya kronik MD; primer ve dirençli miyopik MD; maküler telanjiektaziye bağlı dirençli MD ve RD'nin eşlik ettiği MD yer almaktadır ancak endikasyonlar bunlarla sınırlı değildir.^{1,24,28,29,30}

Önemli bir husus, MLÇ gibi transvers ölçümlerin aksiyel uzunluğa göre (örneğin, lineer ölçekleme yoluyla) ayarlanması gerektiğidir.³¹ İskemik, neovasküler veya enflamatuvar retina hastalıkları mevcutsa veya yaygın koryoretinal skarlaşmada olduğu gibi retina transplantı için yeterli doku yoksa yardımcı bir yöntem olarak ORT'nin kullanılması daha az uygundur.³² XXL ve dev MD onarımı için en uygun yardımcı teknik (ORT, iAM veya maküler hidrodiseksiyon) konusunda bir fikir birliği yoktur. CLOSE çalışma grubu, verileri bir havuzda toplayarak bir analiz gerçekleştirmiş ve ORT ile dev MD onarımı sonrasında EİDGK'de anlamlı bir iyileşme saptamıştır; ancak iAM veya maküler hidrodiseksiyon ile benzer bir iyileşme bulunmamıştır. Ancak, hem tedaviye hem de MD boyutuna göre sınıflandırma yapıldıktan sonra ortaya çıkan asimetrik ve küçük örneklem boyutları nedeniyle bu bulgular dikkatle yorumlanmalıdır.¹

ORT ile anatomik başarı oranları genellikle yüksektir.^{32,33,34} "Multicenter International Collaborative Study Group", dirençli MD için ORT'nin sonuçlarını araştırmış ve kapanma oranının yaklaşık %90 olduğunu bulmuştur.³² Global Consortium çalışmasına 33 cerrahattan gelen 130 göz dahil edilmiş ve primer MD olgularının

%85,7'sinde, dirençli MD olgularının %88'inde ve RD'nin eşlik ettiği MD'lerin %95'inde ORT ile anatomik kapanma saptanmıştır. Bu alt grupların her birinde ORT sonrasında görme keskinliği anlamlı düzeyde iyileşmiş, hastaların %43'ünde 3 satırdan fazla, %29'unda 5 satırdan fazla iyileşme sağlanmış, %12'sinde ise görme 20/50 veya daha iyi düzeye ulaşarak periferik bir retina greftinin maküla fonksiyonunu üstlenebildiği gösterilmiştir.³³ Benzer şekilde, ORT ile tedavi edilen büyük MD'lere yönelik yakın tarihli bir meta-analizde, primer MD için %91, dirençli MD için %93 ve eşlik eden RD'li MD için %88 kapanma oranı saptanmıştır. Postoperatif görme keskinliği de bu grupların her birinde ORT sonrasında iyileşmiştir.³⁴ Dirençli MD grubundaki hipermetrop hastaların alt analizinde, hastaların %98'inde başarılı kapanma saptanmıştır. Yüksek miyopik MD'li ilk ORT olgusunda, görme keskinliği 20/80'e ulaşmıştır. On yıl sonra görme keskinliği daha da artarak 20/50'ye ulaşmış olup, bu durum uzun dönem takibin önemini göstermektedir.²⁴

ORT'de komplikasyon riski düşüktür ve genel olarak iyi tolere edilir.³³ Vitrektominin (örneğin, endoftalmi ve RD) ve anestezinin genel komplikasyonlarına ek olarak, yardımcı ORT prosedürlerine özgü komplikasyonlar arasında ORT greftinin ve subretinal PFKS'nin dislokasyonu yer alır. Global Consortium çalışmasında³³ bu komplikasyonlar sırasıyla olguların %3,8 ve %1,5'inde görülmüş olup kolaylıkla önlenabilir ve tedavi edilebilir komplikasyonlardır.³⁵

ORT'nin komplike MD onarımı cerrahisinin sonuçlarını hangi mekanizmayla iyileştirdiği tam olarak bilinmemekle birlikte, greftin MD'yi tıkamasından, glial doku proliferasyonu veya göçü için iskele sağlamasından ve daha fizyolojik bir retina morfolojisinin donör bölgeye entegre olmasından kaynaklandığı öne sürülmektedir.^{24,32} Nitekim, postoperatif morfolojik değişiklikleri değerlendiren görüntüleme çalışmaları, bazı hastaların konak ve donör retina tabakalarının hizalanması ve entegrasyonunun yanı sıra EZ'nin yeniden oluştuğunu ortaya koymuştur ([Şekil 3](#)).³³ ORT sonrası EZ'nin yeniden oluşmasının nihai cerrahi sonuçlar için pozitif bir prognostik faktör olduğu bulunmuştur.^{33,34,35,36} Postoperatif dönemde bazı MD olgularında greftin vaskularizasyonunun progresif olarak arttığı da gözlemlenmiştir.^{33,34,35,36,37}

MD onarımı için ORT gibi yardımcı tekniklerin kullanılmaya başlanması, daha önce ameliyat edilemez olduğu düşünülen birçok olgunun başarılı bir şekilde tedavi edilmesini sağlamıştır. Gerçekten de bu ilerlemeler MD tedavisinin paradigmasını değiştirmiştir. Bu yardımcı yaklaşımların daha fazla incelenmesi, iyileştirilmesi ve geliştirilmesi yerinde olacaktır.

3. İnsan Amniyotik Membrani

iAM, plasentanın en iç tabakasından elde edilir ve retina onarımı için uygun bir iskele olmasını sağlayan ayırt edici biyolojik özellikler taşır. Membran, transforme edici büyüme faktörü- β sinyalini baskılayan antifibrotik özellik gösterir ve interlökin-1 reseptör antagonisti ekspresyonu yoluyla da anti-enflamatuvar etki oluşturur. Ayrıca epidermal büyüme faktörü ve temel fibroblast büyüme faktörü gibi doku onarımını destekleyen büyüme faktörlerine sahiptir.^{38,39,40,41} HLA antijenlerini eksprese etmediği için iAM'nin immünojenisitesinin düşük olduğunu vurgulamak gerekir.

Rizzo ve ark.⁴² vitreoretinal cerrahide tekrarlayan MD'ler için iAM kullanımını ilk bildirenlerdir. O zamandan beri, iAM uygulamaları çok genişlemiş olup, ReMaHo çalışma grubu iAM'yi büyük MD'ler için optimal bir tedavi olarak tanımlamıştır.⁴³

Hazırlama Yöntemi

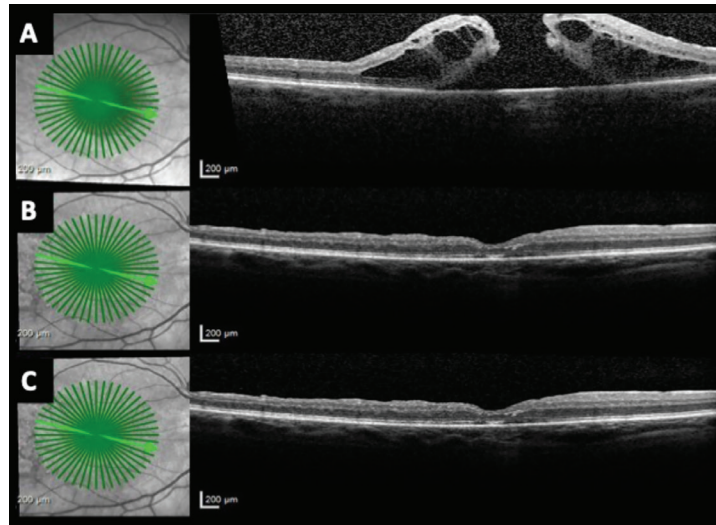
Kriyoprezervasyon ve liyofilizasyon (dondurarak kurutma), iki temel hazırlama yöntemidir. iAM'nin -80 °C gliserolde kriyoprezervasyonu, dokunun yapısal bütünlüğü ve içerdiği biyolojik faktörlerin çoğunun korunmasını sağlar. Kriyoprezerve greftler bir taşıyıcı kağıda tutturulmuş olduğundan, rehidrasyona gerek olmadığından istenen optimal boyutta kesilebilir. Liyofilize iAM dondurularak kurutulur. Bu işlem sonucunda oda sıcaklığında

saklanabilen ve kullanımdan önce yeniden hidrate edilen dehidrate bir membran elde edilir. Bu hazırlama yöntemi saklama ve taşıma açısından avantaj sağlayıp mekanik dayanıklılığı artırsa da, biyolojik aktivite azalabilir.^{42,43} Yakın tarihli bir meta-analizde, kriyoprezervasyon işlemi biyoaktif faktörleri daha iyi koruduğundan, kriyoprezerve iAM ile görme keskinliği ve anatomik kapanmanın daha iyi olduğu bildirilmiştir.^{42,43,44}

Cerrahi Teknik

MD tedavisine yönelik güncel yaklaşımlar arasında iAM greftlerini kullanan dört ana cerrahi teknik yer almaktadır. Subretinal MD tükama işlemi, dirençli MD'ler için retina uzmanları arasında tercih edilen teknik haline gelmiştir.⁴⁵ Bu karmaşık işlemde, iAM greftini nörosensöryel retinanın altına doğru yerleştirmek için ileri düzeyde cerrahi uzmanlık gerekmektedir. Grefti nörosensöryel retinanın altına konumlandırmak ve RPE ile teması sağlamak için lokalize RD içinden, MD kenarlarının manipülasyonu ile veya önceden var olan bir dekolman kullanılarak iAM subretinal alana yerleştirilebilir.⁴⁶

Epiretinal yama uygulamasının popülerliği, tekniğin basitliği ve klinik sonuçların tutarlılığı nedeniyle giderek artmaktadır.^{44,47} Cerrahlar basitleştirilmiş yaklaşımların mükemmel sonuçlar sağlayabileceğini fark ettikçe, cerrahi yaklaşımda önemli bir değişim meydana gelmektedir.



Şekil 3. Geniş İLM soyulması başarısız olduktan sonra otolog retina transplantasyonu ile tedavi edilen dirençli maküla deliği (A; görme keskinliği 20/400). Nörosensöryel tabakaların hizalanması, elipsoid zonun iyileşmesi ve foveal çukurluğun yeniden oluşması ile birlikte postoperatif 12. (B; görme keskinliği 20/60) ve 30. aylarda (C; görme keskinliği 20/25) görme keskinliğinde kademeli iyileşme (Kaynak: Mahmoud ve ark.'nın arşivi)

İLM: İç limitan membran

Ayrıca, subretinal konumlandırma yapılmaksızın uygulanan iAM tıkaçı, retina manipülasyonunu en aza indirirken grefti maküler defektin içine başarıyla yerleştiren bir tekniktir.^{48,49,50} Olası avantajlarına rağmen, bu ara yaklaşım klinik uygulamada giderek daha az tercih ediliyor gibi görünmektedir.

Çift tabaka tekniği, MD cerrahisi alanında önemli bir gelişmedir.^{51,52} Bu yenilikçi yöntemde, katmanlar halinde iki farklı iAM grefti kullanılmakta ve mevcut yaklaşımların ilkeleri bir araya getirilmektedir (Şekil 4). Tekniği erken benimseyen cerrahlardan elde edilen ön bulgular, bu yöntemin ciddi bir terapötik potansiyele sahip olduğuna işaret etmektedir.

Primer ve Tekrarlayan Maküla Delikleri

Rizzo ve ark.⁴², tekrarlayan MD'si olan 8 gözde subretinal implantasyon ile %100 anatomik başarı elde eden öncü bir çalışma yürütmüştür. Sonuçlar, ortalama görme keskinliğinin preoperatif 1,48 minimum rezolüsyon açısı logaritmasından (logMAR) altıncı ayda 0,48 logMAR'a iyileştiğini göstermiştir. Caporossi ve ark.⁵³, tekrarlayan MD'li 36 gözde prospektif bir çalışma yürütmüş, %100 kapanma oranı ve katılımcıların %91,6'sında görme keskinliğinde iyileşme elde etmiştir. Benzer şekilde, Bamberger ve ark.⁵⁴, Kanadada yer alan iki farklı basamak sağlık merkezinde kronik veya persistan MD'lerde iAM tıkaçı kullanarak %91 kapanma oranı elde etmiştir. Ferreira ve ark.⁵⁵, büyük ve dirençli MD görülen 19 gözün dahil edildiği retrospektif, çok merkezli, girişimsel bir çalışma yürütmüştür. Tek bir müdahalenin ardından, ortalama 9±3,87 aylık takip süresince %100 kapanma sağlanmış, postoperatif EİDGK yaklaşık 20/200 düzeyine ulaşmış ve görmeye ortalama iyileşme üç satır olmuştur.

Ayrıca, ReMaHo çalışma grubu, primer onarım yapılan 19 (yı16) ve dirençli 97 (%84) olgudan oluşan toplam 116 gözü incelemiş ve çapı 680 µm'nin üzerindeki MD'lerin, otolog İLM serbest flep transplantasyonuna kıyasla iAM ile kapanma oranlarının daha yüksek olduğunu saptamış ve büyük MD'lerin kapatılmasında iAM'nin daha başarılı

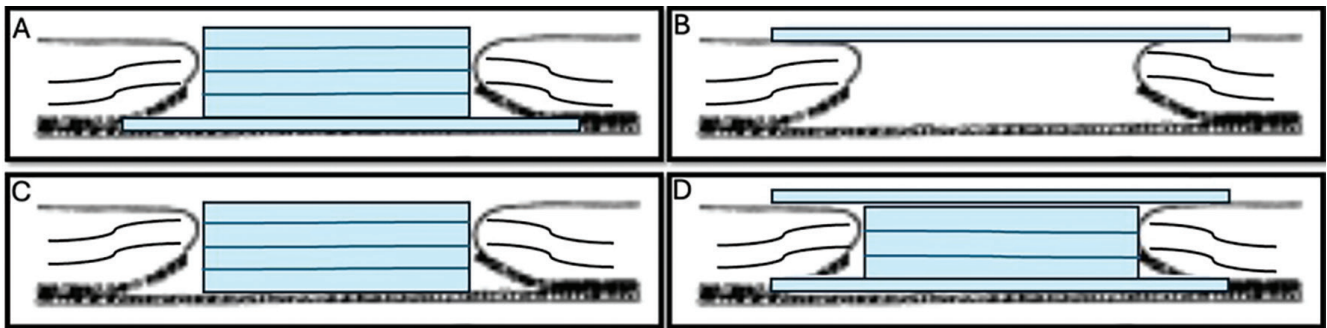
olduğunu bildirmiştir.⁴⁵ Diğer yakın tarihli çalışmalarda, cesaret verici uzun dönem sonuçlar elde edilmiş, kısmi kalınlıkta ince amniyotik membran grefti ve otolog kan pıhtısı destekli liyofilize iAM gibi yenilikçi yaklaşımlar araştırılmıştır.^{56,57}

Son olarak, tekrarlayan MD'li 103 gözü kapsayan 8 çalışmanın yakın tarihli kapsamlı bir meta-analizinde, olguların %66'sında görme keskinliğinde iyileşme olduğu, MD kapanma oranının %94 ve iAM greft dislokasyonu oranının %6 olduğu bulunmuştur.^{44,45} Kriyoprezerve iAM greftlerinde kapanma oranı %99 ve dislokasyon oranı yalnızca %3 olmuştur.⁴² Tamponad seçimi açısından ağırlıklı olarak kükürt hekzaflorür (SF₆) gazı tercih edilmiş, bunu hava, silikon yağı ve perfloropropan (C₃F₈) gazı izlemiştir.^{46,60}

Miyopik Maküla Delikleri

Yüksek miyopi ve posterior stafilom ile ilişkili MD'lerde, retina yapısındaki değişiklikler ve artmış traksiyonel kuvvetler nedeniyle farklı zorluklarla karşılaşılır. Caporossi ve ark.⁵³, aksiyel uzunluğu 30 mm veya daha fazla olan ileri derecede miyopik gözlerde iAM ile %100 kapanma oranı elde etmiştir. Aynı grup, iAM ile tedavi edilen ve RD ile ilişkili tekrarlayan yüksek miyopik MD'lerde de başarı elde etmiştir. Qiao ve ark.⁵⁹, ilk cerrahisi başarısız olan ve RD ile ilişkili yüksek miyopik MD'li 17 gözü değerlendirmiştir. Tüm olgularda kapanma ve retinanın yatışması sağlanmıştır. Gözlerin %88,24'ünde görme keskinliği artmış, yalnızca 1 gözde (%5,89) iAM greftinin yeniden konumlandırılması gerekmiştir.

Miyopik MD'ler için yenilikçi cerrahi teknikler geliştirilmiştir. Iannetta ve ark.⁴⁷, daha yaygın olarak kullanılan subretinal uygulamanın aksine, yüksek miyopili RD'nin eşlik ettiği bir primer MD hastasında iAM'yi epiretinal olarak yerleştirdiklerini bildirmişlerdir. Fan ve ark.⁶⁰ tarafından geliştirilen yenilikçi bir yöntemde dirençli MD'lerde biyolojik ultra ince amniyotik membran flepleri (<10 µm kalınlığında) kullanılmış ve bu fleplerin yeterli destek sağladığı ve görme kaybını azalttığı bildirilmiştir.



Şekil 4. İnsan amniyotik membranı (iAM) yerleştirme tekniklerinin kesitsel gösterimde şematik illüstrasyonu. A) Subretinal yerleşimli iAM tıkaçı; B) Epiretinal yama tekniği; C) Subretinal yerleşimli olmayan iAM tıkaçı; D) Çift tabaka tekniği (Kaynak: Rizzo ve ark.'nın arşivi)

Ancak, miyopik gözlere özgü bazı güçlüklerle de karşılaşmıştır. Tsai ve ark.⁶¹, iAM greft transplantasyonundan sonra aşırı miyopik MD'li gözlerin %40'ında parafoveal atrofi geliştiğini bildirmişlerdir. Ancak bu bulgu, olguların çoğunluğunda görme sonuçlarında anlamlı değişikliğe neden olmamıştır.

Pediyatrik ve Sendromik Olgular

iAM, pediyatrik popülasyonlarda ve çeşitli sendromlarda da uygulanabilmektedir. Abdullah ve ark.⁵¹, Knobloch sendromlu pediyatrik bir hastada miyopik MD ile ilişkili RD'nin tedavisi için sandviç tipi çift tabakalı amniyotik membran grefti yaklaşımını geliştirmişlerdir.

Komplikasyonlar ve Güvenlilik

Umut verici sonuçlara rağmen olası komplikasyonlar arasında, özellikle esnekliği ve katlanma eğilimi nedeniyle kriyoprezerve iAM'de olmak üzere, ameliyat sırasında membranın manipülasyonu ve konumlandırılması ile ilgili güçlükler sayılabilir. Dislokasyon ve kontraktür diğer önemli cerrahi komplikasyonlardır. Bununla birlikte kriyoprezerve greftlerde bu komplikasyonların oranı, dehidrate preparatlarda görülen ve endişe verici olan %26'lık oranın aksine %3 gibi düşük bir düzeydedir.⁴² Bu fark, kriyoprezervasyonun iAM'nin yapısal bütünlüğünü daha etkili koruduğunu ve böylece cerrahi başarısızlığa yol açabilen postoperatif greft instabilitesi ile kontraktür riskini belirgin biçimde azalttığını göstermektedir.⁴²

iAM'nin postoperatif olarak yer değiştirmesi, epiretinal yerleşimli olguların %3-7'sinde bildirilmiş olup, membranın retina ile RPE arasına daha güvenli bir şekilde konumlandırıldığı subretinal yerleşimde daha az yaygındır.^{43,62,63,64} Bildirilen diğer komplikasyonlar arasında postoperatif olarak meydana gelen periferik retina yırtıkları, suprakoroidal hemoraji ve lokalize RPE atrofi sayılabilir.^{54,65,66} Yukarıda belirtildiği gibi, miyopiye özgü komplikasyonlar arasında parafoveal atrofi ile sekonder dekolmana yol açan greft kontraksiyonu yer alır.⁶¹

Hillenmayer ve ark.⁴⁶ tarafından yapılan bir çalışmada epiretinal amniyotik membranın klinik ve *in vitro* güvenliliği değerlendirilmiş, intravitreal iAM'nin biyouyumluluğuna ilişkin olumlu bulgular elde edilmiş ve hücrel immünolojik rejeksiyon izlenmemiştir. Benzer şekilde, subretinal olarak implante edilen iAM'ye ilişkin genel güvenlik verilerinde de immünolojik veya enflamatuvar rejeksiyon ya da RD ve endoftalmi gibi majör bir komplikasyon bildirilmemiştir.

Gelecekteki Yönelimler ve Sonuçlar

Mevcut bilgilerimiz, iAM greftleri ile tutarlı şekilde %90'ı aşan kapanma ve anatomik iyileşme sağlandığını göstermektedir. Spektral domain optik koherens tomografi (OKT), OKT-anjiyografi, mikroperimetri ve adaptif optikler gibi gelişmiş multimodal tanısal görüntüleme yöntemleri ile

hem retinal kapiller pleksusta hem de hücrel düzeylerde doku büyümesi, tabaka oluşumu ve yeniden modellenme belirtileri saptanmıştır. Bu bulgular, biyolojik entegrasyonun devam ettiğini ve fonksiyonel sonuçların zaman içinde iyileşmeye devam edebileceğini düşündürmektedir.

İskele tabanlı yaklaşımların geliştirilmesi, büyük veya komplike MD'li gözlerde daha iyi anatomik ve fonksiyonel sonuçlar elde edilmesine olanak tanımaktadır. Anatomik başarı istikrarlı biçimde elde edilebilirken, fonksiyonel iyileşme değişkenlik göstermekte ve deliğin kroniklik durumu, başlangıçtaki maküla mimarisi ve cerrahi teknik gibi çok sayıda faktöre bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Çeşitli yazarlar tarafından bildirildiği üzere, ultra ince greftler, kombine yaklaşımlar ve geçici yerleştirme yöntemleri gibi yenilikçi tekniklerin geliştirilmesi, MD cerrahisinde iAM'nin terapötik potansiyelini artırmaya devam etmektedir.^{57,67,68}

Gelecekteki araştırmalar, tekniklerin standartlaştırılmasına, randomize kontrollü çalışmalara, optimal hasta seçimi ve cerrahi yaklaşımlar için kılavuzların oluşturulmasına odaklanmalıdır.

4. Otolog Tenon Kapsülü Tıkacı

Tenon kapsülü, optik sinirden korneal limbusa kadar göz küresini çevreleyen ve globun içinde serbestçe hareket edebileceği bir yuva oluşturan ince, elastik bir fibrovasküler dokudur. Bu bağ dokusu membran limbusun yaklaşık 1,5 mm arkasında episklara dokusuna sıkıca tutunur, ekstraoküler kasların fasyal kılıflarına bağlanır ve son olarak optik sinirin meningeal kılıfı ile birleşir.^{69,70}

Tenon kapsülü, rektus kaslarının insersiyö noktasında anterior ve posterior bölümlere ayrılır.⁶⁹ Kapsülün anterior kısmı kollajen, düz kas ve elastik liflerden oluşur ve alttaki episkleraya sıkıca tutunur.^{71,72} Rektus kası kılıfı Tenon kapsülünün bir uzantısı olduğundan, anterior kapsülün embriyonik gelişimin erken aşamalarında, rektus kasları insersiyö noktalarına ulaşmadan önce geliştiği varsayılmaktadır.⁷³ Buna karşılık, Tenon kapsülünün posterior bölümü gelişimin daha ileri aşamalarında oluşur ve basitçe kollajen liflerinin yoğunlaşmasından ibarettir.⁷⁴ Bu nedenle Tenon kapsülünün anterior ve posterior bölümlerinin farklı kökenlere sahip olduğu düşünülmektedir. Kapsülün anterior kısmında, sağlıklı epitel döngüsünü sürdürmek ve epitel bütünlüğünü korumak için limbus içinde bulunan korneal epitel kök hücreleri yer alır.^{75,76}

Kök hücre içeren bir bağ dokusu matriksi olması nedeniyle Tenon kapsülünün yara iyileşmesini artırdığı öne sürülmektedir. Penetran göz yaralanmaları, fako yanıkları, glokom drenaj cihazı tüplerinin açığa çıkması ve kimyasal yaralanmalara bağlı limbal veya skleral iskemi gibi çeşitli oküler patolojilerin yönetiminde başarılı sonuçlar bildirilmiştir.^{77,78,79,80} Bu çalışmalara dayanarak, Yılmaz ve ark.⁸¹ 2024 yılında dev (>1000 µm) ve dirençli

MD'lerin tedavisi için otolog Tenon kapsülü tıkaçı tekniğini geliştirmiştir. Yazarlar, bu yeni tekniğin komplike MD'lerin tedavisi için basit, uygun maliyetli, tekrarlanabilir ve kolay erişilebilen bir cerrahi çözüm olabileceğini ileri sürmüşlerdir.

Cerrahi Teknik

Bimanüel cerrahiye olanak sağlamak için tek kullanımlık Eckardt Twinlight Chandelier (DORC, Zuidland, Hollanda) ile aydınlatma yapılır. Dev MD'lerde, santral vitrektomi ve arka hyaloidin çıkarılmasını takiben, İLM boyanır ve İLM forsepsi kullanılarak fovea etrafında yaklaşık 3 disk çapı kadar soyulur. Daha önce vitrektomi yapılmış, tekrarlayan MD olgularında, işlem doğrudan Tenon kapsülü tıkaçının elde edilmesiyle başlar. Greft, kolay erişilebilir konumu ve rektus kaslarından güvenli uzaklığı nedeniyle opere edilen gözün alt temporal kadranından alınır.

Tenon kapsülünün konjonktivadan ayrılmasını kolaylaştırmak için subkonjonktival alana yaklaşık 0,3-0,4 mL dengeli tuz çözeltisi enjekte edilir. Daha sonra konjonktival makas (McPherson-Westcott konjonktival makası) kullanılarak konjonktiva insize edilir ve alttaki Tenon kapsülünün küçük bir parçası (yaklaşık 2 × 2 mm boyutlarında) dikkatlice alınır. Doku, tırtıklı mikroforseps kullanılarak vitreus kavitesine getirilir. Tıkaç boyutu, anterior vitreus kavitesinde mikromakas ve mikroforseps kullanılarak yaklaşık 1 disk çapına küçültülür. Sonrasında, manipülasyonu kolaylaştırmak için MD üzerine bir damla PFKS damlatılır ve Tenon kapsülü tıkaçı, PFKS altında deliğin üzerine nazikçe yerleştirilir. Tenon kapsülünün yapışkan doğası sayesinde greft defekte kolayca tutunur.

Skleral indentasyon ile 360 derece periferik retina muayenesi yapılır. Gerekirse profilaktik endolaser fotokoagülasyon uygulanır. Daha sonra sıvı-hava değişimi yapılır, PFKS damlası aspire edilir ve %8 C₃F₈ gaz tamponadı uygulanır. Erken postoperatif dönemde greft stabilizasyonunu sağlamak için otolog Tenon tıkaçı üzerine küçük bir damla (0,05-0,1 mL) viskoelastik (Viscoat; Alcon Laboratories, Fort Worth, TX, ABD) enjekte edilebilir. Hastalara cerrahiden sonra bir hafta boyunca yüzüstü pozisyonda kalmaları talimatı verilir.

Bulgular

Yilmaz ve ark.⁸¹, dev ve dirençli MD'ler için otolog Tenon kapsülü tıkaçı tekniğine ilişkin ilk çalışmalarında 3 olgunun (2 dirençli, 1 dev) sonuçlarını bildirmişlerdir. Tüm olgularda kapanma sağlanmış ve görme keskinliğinde iyileşme elde edilmiştir (Şekil 5). Ayrıca, üç hastanın tamamında mikropereimetrik fiksasyon stabilitesinde anlamlı bir iyileşme sağlanmıştır. Erken postoperatif dönemde yüzüstü pozisyonu koruyamayan hastalardan sadece birinde, Tenon tıkaçının vitreus kavitesine dislokasyonu nedeniyle ikinci bir cerrahi gerekmiştir. Bu hastada, yeni alınan bir Tenon tıkaçı deliğe yerleştirilmiş,

sıvı-hava değişimi ve %8 C₃F₈ gaz tamponadı enjeksiyonu yapılarak ikinci bir otolog Tenon kapsülü tıkaçı işlemi gerçekleştirilmiştir. İkinci cerrahiden bir ay sonra delik tamamen kapanmıştır.

Tüm olgularda, Tenon kapsülü tıkaçı postoperatif dönemde giderek küçülmüş ve 6 ila 12 ay içinde OKT'de neredeyse görünmez hale gelmiştir. Eş zamanlı olarak, tıkaçın kenarlarında retinada mikro yapısal rejenerasyon izlenmiştir. Tenon kapsülünün bu davranışı, iAM tıkaçının davranışına benzemektedir. Takip süresince hiçbir hastada endoftalmi, RD, proliferatif vitreoretinopati veya sekonder koroid neovaskülarizasyonu gibi ciddi bir komplikasyon meydana gelmemiştir.

Yazarlar, amniyotik membrana erişimin mümkün olmadığı klinik ortamlarda komplike MD'lerin tedavisi için otolog Tenon kapsülü tıkaçının iyi bir alternatif olabileceği sonucuna varmışlardır. Bu yeni tekniğin avantajları şu şekilde özetlenebilir:

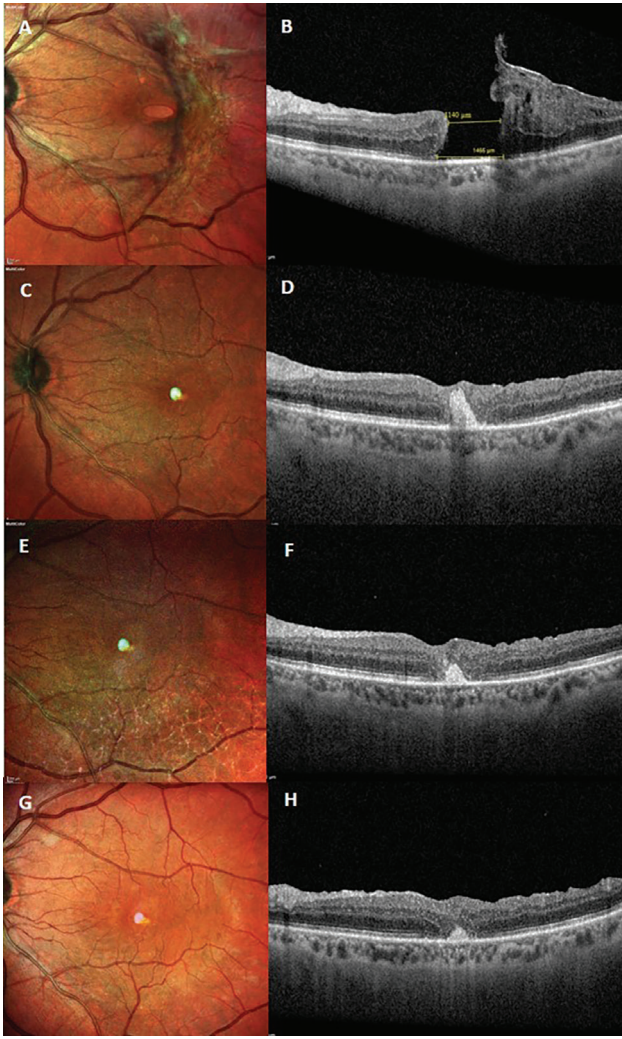
1. Otolog olması ve immünojenik olmaması.
2. Yüksek erişilebilirlik ve tekrarlanabilirlik: Dokuya kolayca erişilebilir ve ilk denemenin başarısız olması durumunda yeni bir greft kolayca elde edilebilir.
3. Tekniğin basitliği: Cerrahi tekniğin öğrenme eğrisi düzdür ve uygulanması nispeten kolaydır.
4. Doku koruyucu yaklaşım: Retinanın hiçbir tabakasından doku alınmadığı için (örneğin, İLM veya otolog retina grefti), ek bir hasara veya komplikasyona neden olmaz.
5. Uygun maliyetli: Standart vitrektomi dışında ek bir maliyeti yoktur.

Ancak, bu cesaret verici sonuçların sınırlı veriye dayanan ön sonuçlar olduğu akıldan bulundurulmalıdır.

5. Sürgülü Kapı (Retracting Door) İç Limitan Membran Flebi

İLM sürgülü kapı tekniği, ilk olarak 2017 yılında Finn ve Mahmoud⁸² tarafından miyopik MD'lerin tedavisi için tanımlanmıştır. Bu teknikte nazal bir İLM flebi oluşturulur. Bu flep fovea ve MD üzerinden temporal olarak uzatılır, flebin temporal kenarı bir menteşe olarak bırakılır ve ardından flep tekrar deliğin üzerine örtülür. Sürgülü kapı flebi, temporal ters İLM flebinin avantajlarına sahiptir ve Müller hücresi proliferasyonu için bir iskele oluşturur. İLM'nin kısmen sağlam kalması tekrar ameliyat yapılması gerekirse faydalıdır. Ayrıca, İLM'nin orijinal pozisyonu korunduğundan, temporal ters İLM flebiyle ilişkili en önemli postoperatif komplikasyonlardan biri olan flebin ters dönmesi riski ortadan kalkar. Ayrıca teknik olarak daha az karmaşıktır ve erken postoperatif dönemde verilecek baş pozisyonuna daha az bağımlıdır.

Daha sonra 2022'de, Marlow ve ark.⁸³ ERM'nin eşlik ettiği büyük MD'ler için sürgülü kapı İLM flebini kullandıklarını



Şekil 5. Altmış dokuz yaşında kadın hasta, düzensiz ve dev bir maküla deliğinin eşlik ettiği foveanın temporalinde yoğun, traksiyonel bir epiretinal membran (ERM) nedeniyle başvuru (A). Minimum ve taban delik çapları sırasıyla 1154 µm ve 1403 µm idi (B). Hastaya 23-gauge pars plana vitrektomi ve membranektomi yapıldı. ERM soyulması ile eşzamanlı olarak önemli miktarda İLM de çıkarıldığından, bir İLM flebi oluşturmak mümkün olmadı. Bu nedenle, otolog Tenon kapsülü tıkaçı tekniği uygulandı. Cerrahiden beş hafta sonra delik kapandı ve Tenon tıkaçı retinanın altında stabil kaldı (C, D). Cerrahiden 3 ay (E, F) ve 6 ay (G, H) sonra Tenon tıkaçında kademeli küçülme ve retinal tabakalarda eşzamanlı rejenerasyon gözlemlendi (Kaynak: Yılmaz ve ark.'nın arşivi)

İLM: İç limitan membran

bildirmişlerdir. ERM'nin oluşturduğu tanjansiyel traksiyon MD gelişimine katkıda bulunduğundan, ERM'nin çıkarılması cerrahide primer hedeftir. Ancak, ERM ile İLM arasındaki sıkı yapışıklıklar nedeniyle, ERM soyulduğunda İLM genellikle kısmen veya tamamen çıkarılır. Bu durum, zor MD olgularında cerrahi başarıyı artırdığı bilinen İLM

flebi seçeneğini ortadan kaldırır. Bu tür senaryolarda, kombine ERM ve İLM sürgülü kapı flebi tekniği, deliğin kapanması için nispeten basit ve başarılı bir yöntem olabilir. Bu avantajlara rağmen, literatürde bu yöntemle ilişkin halen sınırlı sayıda rapor bulunmaktadır ve bunlar büyük ölçüde olgu serileriyle kısıtlıdır.

6. Lens Kapsülü Transplantasyonu

Dirençli veya tekrarlayan MD'lerin yönetiminde lens kapsülü transplantasyonu ilk olarak 2016 yılında Chen ve Yang⁸⁴ tarafından tanımlanmıştır. Bu teknik ile büyük ve komplike MD'lerin kapatılmasında yüksek başarı oranları elde edilmiştir.

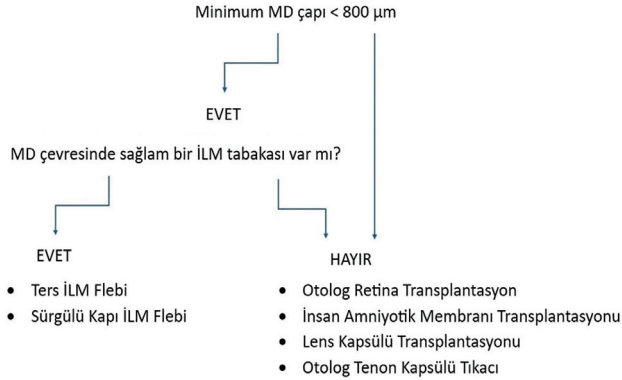
Lens kapsülü transplantasyonu, ilk cerrahide geniş İLM soyulması yapıldığı için İLM flebi kullanımının mümkün olmadığı dirençli MD'lerde umut verici bir seçenektir. Bu teknik, anterior veya posterior lens kapsülünün bir parçasının alınmasından ve kapanmayı kolaylaştırmak için deliğin içine yerleştirilmesinden oluşur. Lens kapsülünün bir bazal membran gibi davranabileceği ve optimal glial proliferasyon ile MD kapanması için İLM flebine benzer şekilde vitreustan arındırılmış bir ortam sağlayabileceği hipotezi öne sürülmüştür.

2022 yılında Peng ve ark.⁸⁵ büyük MD'lerin yönetiminde primer tedavi olarak lens kapsülü transplantasyonu yaptıklarını bildirmişlerdir. Hastaların yarısından fazlasında otolog kapsül flebi kullanılırken, diğerlerinde allojenik kapsül flebi kullanılmıştır. Ayrıca, bazı olgularda flep stabilitesini artırmak için tam kan kullanılmıştır. Yazarlar, tüm MD'lerin başarılı bir şekilde kapandığını belirtmişlerdir. Literatürdeki çalışmalar, bu tekniğin özellikle dirençli olgularda umut verici sonuçlar sağladığını ve MD kapanma oranını artırdığını göstermektedir.^{86,87}

Sonuç

MD cerrahisinin amaçları, defekte neden olan kuvvetleri ortadan kaldırmak veya azaltmak, deliğin kenarlarını birleştirmek için bir iskele sağlamak ve böylece anatomik kapanma sağlayarak görmeyi iyileştirmektir. Tüm MD'ler aynı patofizyolojiden kaynaklanmadığından, tüm komplike olguların yönetimi için tek ve ideal bir teknik yoktur. Güncel bilgilerimiz büyük ve miyopik MD'lerde primer tedavi olarak ters İLM flebinin kullanılmasını desteklemektedir. Ancak, İLM flebi tekniğinin kullanılamadığı dirençli MD olgularında ve ayrıca XXL MD'lerde (800-1000 µm'yi aşan), otolog retina transplantları, iAM, lens kapsülü transplantları ve Tenon kapsülü tıkaçları gibi çeşitli otolog veya allojenik doku greftleri değerlendirilebilir (Şekil 6). Greft dokusunun seçimi cerrahın deneyimi, ameliyathanenin teknik ve lojistik olanakları ve hastanın spesifik klinik özellikleri gibi çok sayıda faktöre bağlıdır.

Komplike Makula Deliği Tedavi Algoritması



Şekil 6. Komplike makula deliği olguları için tedavi algoritması
MD: Makula deliği, İLM: İç limitan membran

Beyan

Yazarlık Katkıları

Cerrahi ve Medikal Uygulama: R.A., Z.A.N., S.R., S.Y., T.H.M., Konsept: R.A., A.M.Y., Dizayn: R.A., A.M.Y., Veri Toplama veya İşleme: Z.A.N., S.R., S.Y., E.A., F.G., A.L., T.H.M., Analiz veya Yorumlama: R.A., A.M.Y., Z.A.N., S.R., S.Y., E.A., T.H.M., Literatür Arama: A.M.Y., Z.A.N., S.R., E.A., F.G., A.L., T.H.M., Yazan: A.M.Y., Z.A.N., S.R., F.G., A.L., T.H.M.

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

- Rezende FA, Ferreira BG, Rampakakis E, Steel DH, Koss MJ, Nawrocka ZA, Bacherini D, Rodrigues EB, Meyer CH, Caporossi T, Mahmoud TH, Rizzo S, Johnson MW, Duker JS. Surgical classification for large macular hole: based on different surgical techniques results: the CLOSE study group. *Int J Retina Vitreous*. 2023;9:4.
- Duker JS, Kaiser PK, Binder S, de Smet MD, Gaudric A, Reichel E, Sadda SR, Sebag J, Spaide RF, Stalmans P. The International Vitreomacular Traction Study Group classification of vitreomacular adhesion, traction, and macular hole. *Ophthalmology*. 2013;120:2611-2619.
- Michalewska Z, Michalewski J, Adelman RA, Nawrocki J. Inverted internal limiting membrane flap technique for large macular holes. *Ophthalmology*. 2010;117:2018-2025.
- Bonińska K, Nawrocki J, Michalewska Z. Mechanism of "Flap closure" after the inverted internal limiting membrane flap technique. *Retina*. 2018;38:2184-2189.
- Michalewska Z, Michalewski J, Dulczewska-Cichecka K, Adelman RA, Nawrocki J. Temporal inverted internal limiting membrane flap technique versus classic inverted internal limiting membrane flap technique: a comparative study. *Retina*. 2015;35:1844-1850.

- Shiode Y, Morizane Y, Matoba R, Hirano M, Doi S, Toshima S, Takahashi K, Araki R, Kanzaki Y, Hosogi M, Yonezawa T, Yoshida A, Shiraga F. The role of inverted internal limiting membrane flap in macular hole closure. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2017;58:4847-4855.
- Thomas AS, Mahmoud TH. Subretinal transplantation of an autologous retinal free flap for chronic retinal detachment with proliferative vitreoretinopathy with and without macular hole. *Retina*. 2018;38(Suppl 1):121-124.
- Kannan NB, Kohli P, Parida H, Adenuga OO, Ramasamy K. Comparative study of inverted internal limiting membrane (ILM) flap and ILM peeling technique in large macular holes: a randomized-control trial. *BMC Ophthalmol*. 2018;18:177.
- Rizzo S, Tartaro R, Barca F, Caporossi T, Bacherini D, Giansanti F. Internal limiting membrane peeling versus inverted flap technique for treatment of full-thickness macular holes: a comparative study in a large series of patients. *Retina*. 2018;38(Suppl 1):73-78.
- Tiryaki Demir S, Kol G, Dedeli FK, Karapapak M, Özal E. Comparison of outcomes between the classical and superior inverted internal limiting membrane flap techniques in idiopathic large macular hole surgery. *Retina*. 2025;45:1945-1950.
- Mete M, Alfano A, Guerriero M, Prigione G, Sartore M, Polito A, Pertile G. Inverted internal limiting membrane flap technique versus complete internal limiting membrane removal in myopic macular hole surgery: a comparative study. *Retina*. 2017;37:1923-1930.
- Chen SN, Yang CM. Inverted internal limiting membrane insertion for macular hole-associated retinal detachment in high myopia. *Am J Ophthalmol*. 2016;162:99-106.e1.
- Baba R, Wakabayashi Y, Umazume K, Ishikawa T, Yagi H, Muramatsu D, Goto H. Efficacy of the inverted internal limiting membrane flap technique with vitrectomy for retinal detachment associated with myopic macular holes. *Retina*. 2017;37:466-471.
- Matsumura T, Takamura Y, Tomomatsu T, Arimura S, Gozawa M, Kobori A, Inatani M. Comparison of the inverted internal limiting membrane flap technique and the internal limiting membrane peeling for macular hole with retinal detachment. *PLoS One*. 2016;11:e0165068.
- Michalewska Z, Nawrocki J. Fovea morphology after vitrectomy in eyes with full-thickness macular hole coexisting with diabetic retinopathy. *J Vitreoretin Dis*. 2021;5:53-59.
- Nawrocka ZA, Nawrocka Z, Nawrocki J. Vitrectomy for full thickness macular hole developed during the course of anti-VEGF treatment of type 1 neovascular AMD. *Eur J Ophthalmol*. 2022;32:NP5-NP8.
- Michalewska Z, Nawrocki J. Vitrectomy with the inverted internal limiting membrane flap technique in eyes with full-thickness macular hole and dry age-related macular degeneration. *Eur J Ophthalmol*. 2021;31:1320-1325.
- Abou Shousha MA. Inverted internal limiting membrane flap for large traumatic macular holes. *Medicine (Baltimore)*. 2016;95:e2523.
- Kanda K, Nakashima H, Emi K. Macular pucker formation after inverted internal limiting membrane flap technique: two case reports. *Am J Ophthalmol Case Rep*. 2022;25:101282.
- Michalewska Z, Nawrocki J. Repeat surgery in failed primary vitrectomy for macular holes operated with the inverted ILM flap technique. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging Retina*. 2018;49:611-618.
- Tao M, Wang G, Gou Y, Zhang M. Comparative study of conventional inverted ILM flap covering and ILM flap filling technique in idiopathic

- macular hole treatment: a meta-analysis and systematic review. *J Ophthalmol*. 2022;2022:4922616.
22. Eckardt C, Eckardt U, Groos S, Luciano L, Reale E. Entfernung der Membrana limitans interna bei Makulalöchern. Klinische und morphologische Befunde [Removal of the internal limiting membrane in macular holes. Clinical and morphological findings]. *Ophthalmologie*. 1997;94:545-551.
23. Mester V, Kuhn F. Internal limiting membrane removal in the management of full-thickness macular holes. *Am J Ophthalmol*. 2000;129:769-777.
24. Grewal DS, Mahmoud TH. Autologous neurosensory retinal free flap for closure of refractory myopic macular holes. *JAMA Ophthalmol*. 2016;134:229-230.
25. Ashraf H, Haghpanah S, Nowroozzadeh MH. Modified autologous neurosensory retinal transplantation and bevacizumab injection in primary extra-large chronic macular holes. *Am J Ophthalmol Case Rep*. 2025;38:102269.
26. Tauqeer Z, Park J, Mahmoud TH. Combined amniotic membrane graft and autologous retinal transplant for repair of refractory chronic myopic macular holes. *Retin Cases Brief Rep*. 2025;19:434-438.
27. Wilson CA, Berkowitz BA, Srebro R. Perfluorinated organic liquid as an intraocular oxygen reservoir for the ischemic retina. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 1995;36:131-141.
28. Tanaka S, Inoue M, Inoue T, Yamakawa T, Uchio E, Grewal DS, Mahmoud TH, Kadosono K. Autologous retinal transplantation as a primary treatment for large chronic macular holes. *Retina*. 2020;40:1938-1945.
29. Park JG, Adrean SD, Begaj T, Capone A Jr, Charles S, Chen SN, Chou HD, Cohen MN, Corona ST, Faia LJ, Garg SJ, Garretson BR, Gregori NZ, Haller JA, Houghton OM, Hsu J, Jo J, Kaiser RS, Lai CC, Mahgoub MM, Mansoor M, Matoba R, Morizane Y, Nehemy MB, Raphaelian PV, Regillo CD, Ruby AJ, Runner MM, Sneed SR, Sohn EH, Spiran MJ, Vander JE, Wakabayashi T, Wolfe JD, Wykoff CC, Yonekawa Y, Yoon YH, Mahmoud TH. Surgical management of full-thickness macular holes in macular telangiectasia type 2: a global multicenter study. *Ophthalmology*. 2024;131:66-77.
30. Karabaş L, Seyyar SA, Tokuç EÖ. Management of retinal detachment with a coexistent macular hole: submacular placement of retinal autograft through a macular hole. *Retina*. 2023;43:2199-2203.
31. Scoles D, Mahmoud TH. Inaccurate measurements confound the study of myopic macular hole. *Ophthalmol Retina*. 2022;6:95-96.
32. Grewal DS, Charles S, Parolini B, Kadosono K, Mahmoud TH. Autologous retinal transplant for refractory macular holes: multicenter international collaborative study group. *Ophthalmology*. 2019;126:1399-1408.
33. Moysidis SN, Koulisis N, Adrean SD, Charles S, Chetty N, Chhablani JK, Cortes JC, Embabi SN, Gordon C, Gregori NZ, Habib A, Hamza H, Hassaan H, Hassan TS, Houghton O, Kadosono K, Kusaka S, La Mantia A, Lai CC, Lumi X, Maeno T, Mahgoub MM, Mohamed El Baha S, Morales-Cantón V, Nowara M, Okonkwo ON, Parolini B, Rezende FA, Rogalska I, Rojas S, Steel DH, Stopa M, Wu AL, Yamada K, Yamada M, Mahmoud TH. Autologous retinal transplantation for primary and refractory macular holes and macular hole retinal detachments: the Global Consortium. *Ophthalmology*. 2021;128:672-685.
34. Hanai M, Amaral DC, Jacometti R, Aguiar EHC, Gomes FC, Cyrino LG, Alves MR, Monteiro MLR, Fuganti RM, Casella AMB, Louzada RN. Large macular hole and autologous retinal transplantation: a systematic review and meta-analysis. *Int J Retina Vitreous*. 2024;10:56.
35. Shields RA, Mahmoud TH. Management of autologous retinal transplant complications: a case series. *Retina*. 2023;43:2030-2033.
36. Kitahata S, Inoue T, Nagura K, Nakamura K, Tanaka S, Maruyama-Inoue M, Kadosono K. Retinal morphologic features in patients with large macular holes treated by autologous neurosensory retinal transplantation. *Ophthalmol Retina*. 2023;7:406-412.
37. Tabandeh H. Vascularization and reperfusion of autologous retinal transplant for giant macular holes. *JAMA Ophthalmol*. 2020;138:305-309.
38. Hao Y, Ma DH, Hwang DG, Kim WS, Zhang F. Identification of antiangiogenic and antiinflammatory proteins in human amniotic membrane. *Cornea*. 2000;19:348-352.
39. He H, Li W, Chen SY, Zhang S, Chen YT, Hayashida Y, Zhu YT, Tseng SC. Suppression of activation and induction of apoptosis in RAW264.7 cells by amniotic membrane extract. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2008;49:4468-4475.
40. Lee SB, Li DQ, Tan DT, Meller DC, Tseng SC. Suppression of TGF-beta signaling in both normal conjunctival fibroblasts and pterygial body fibroblasts by amniotic membrane. *Curr Eye Res*. 2000;20:325-334.
41. Kubo M, Sonoda Y, Muramatsu R, Usui M. Immunogenicity of human amniotic membrane in experimental xenotransplantation. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2001;42:1539-1546.
42. Rizzo S, Caporossi T, Tartaro R, Finocchio L, Franco F, Barca F, Giansanti F. A human amniotic membrane plug to promote retinal breaks repair and recurrent macular hole closure. *Retina*. 2019;39(Suppl 1):95-103.
43. Lorenzi U, Mehech J, Caporossi T, Romano MR, De Fazio R, Parrat E, Matonti F, Mora P; ReMaHo Study Group. A retrospective, multicenter study on the management of macular holes without residual internal limiting membrane: the refractory macular hole (ReMaHo) study. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2022;260:3837-3845.
44. Zhang H, Li Y, Chen G, Han F, Jiang W. Human amniotic membrane graft for refractory macular hole: a single-arm meta-analysis and systematic review. *J Fr Ophtalmol*. 2023;46:276-286.
45. Carlà MM, Giannuzzi F, Hu L, Rizzo C, Crincoli E, Catania F, Gambini G, Caporossi T, Mateo C, Rizzo S. The human amniotic membrane in vitreoretinal surgery: applications, outcomes and limitations. *Surv Ophthalmol*. 2026;71:14-24.
46. Hillenmayer A, Wertheimer CM, Gerhard MJ, Priglinger SG, Ohlmann A, Wolf A. Epiretinal amniotic membrane in complicated retinal detachment: a clinical and in vitro safety assessment. *Ophthalmol Ther*. 2023;12:1635-1648.
47. Iannetta D, Chhablani J, Valsecchi N, Mesiani M, de Smet MD, Fontana L. Epiretinal implant of human amniotic membrane to treat highly myopic macular hole retinal detachments: a novel surgical technique. *Eur J Ophthalmol*. 2024;34:304-309.
48. Caporossi T, Pacini B, De Angelis L, Rizzo S. Amniotic membrane plug to promote chronicpost-traumatic macular hole closure. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging Retina*. 2019;51:50-52.
49. Saad SM, Rizvi SF, Tufail Khan MA, Mehmood SA, Abbasi S, Hassan Khan MT. Outcome of recurrent macular hole closure with amniotic membrane plug. *J Ayub Med Coll Abbottabad*. 2021;33:179-182.
50. Khaqan HA, Sahyoun JY, Haider MA, Buksh HM. Amniotic membrane graft for the treatment of large refractory macular hole. *Retina*. 2022;42:1479-1483.
51. Abdullah OO, Özdemir Zeydanlı E, Özdek Ş. A sandwich-type double-layer amniotic membrane graft for repairing myopic macular

- hole-related retinal detachment in a child with Knobloch syndrome. *Turk J Ophthalmol*. 2025;55:57-60.
52. Hayakawa Y, Inada T. Amniotic membrane coverage for intractable large macular holes: a first report with Japanese patients. *J Clin Med*. 2025;14:3708.
53. Caporossi T, Pacini B, De Angelis L, Barca F, Peiretti E, Rizzo S. Human amniotic membrane to close recurrent, high myopic macular holes in pathologic myopia with axial length of ≥ 30 mm. *Retina*. 2020;40:1946-1954.
54. Bamberger MD, Felfeli T, Politis M, Mandelcorn ED, Galic IJ, Chen JC. Human amniotic membrane plug for chronic or persistent macular holes. *Ophthalmol Retina*. 2022;6:431-433.
55. Ferreira MA, Maia A, Machado AJ, Ferreira REA, Hagemann LE, Júnior PHER, Rezende FA. Human amniotic membrane for the treatment of large and refractory macular holes: a retrospective, multicentric, interventional study. *Int J Retina Vitreous*. 2021;7:38.
56. Chen H, Lin W, Tang Y, Wei Y. The long-term follow-up of autologous blood clot-assisted lyophilized human amniotic membrane covering treatment unclosed macular hole. *Retina*. 2023;43:1340-1347.
57. Trivedi V, You Q, Me R, Lee PSY, Le K, Tran D, Lin X. Temporary amniotic membrane graft placement for treatment of refractory macular holes. *Retin Cases Brief Rep*. 2026;20:39-42.
58. Caporossi T, Tartaro R, Finocchio L, Pacini B, De Angelis L, Bacherini D, Rizzo S. Human amniotic membrane to treat macular holes that failed to close, sulfur hexafluoride endotamponade versus air endotamponade: a prospective comparative study. *Retina*. 2021;41:735-743.
59. Qiao G, Zhang XJ, Tang ZY, Zou QX, He CM, Lei XM, Zhao L, Quan Y, Yang HQ, Cao K, Dong WJ. Amniotic membrane for covering high myopic macular hole associated with retinal detachment following failed primary surgery. *Int J Ophthalmol*. 2022;15:760-765.
60. Fan Y, Wang J, Lei J, Ji J, Xie P, Hu Z. Biological ultrathin amniotic membrane flap to close refractory macular holes associated with high myopia. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2024;262:3519-3530.
61. Tsai DC, Huang YH, Chen SJ. Parafoveal atrophy after human amniotic membrane graft for macular hole in patients with high myopia. *Br J Ophthalmol*. 2021;105:1002-1010.
62. Huang YH, Tsai DC, Wang LC, Chen SJ. Comparison between cryopreserved and dehydrated human amniotic membrane graft in treating challenging cases with macular hole and macular hole retinal detachment. *J Ophthalmol*. 2020;2020:9157518.
63. Gutierrez-Benitez L, Biarge G, Asaad M, Delas B. Human amniotic membrane plug to treat failed and highly myopic macular holes. Our experience. *Arch Soc Esp Oftalmol (Engl Ed)*. 2025;100:213-218.
64. Garcin T. Epiretinal scroll of lyophilized amniotic membrane used to close a large, long-standing, idiopathic, full-thickness macular hole. *J Fr Ophtalmol*. 2022;45:142-143.
65. Lipková B, Rosocha J, Murská A. Report on amniotic membrane for surgery of persistent macular hole. *Cesk Slov Oftalmol*. 2022;78:130-137.
66. Lin W, Chen H, Tang Y, Lin X, Wei Y. Pretreated lyophilized human amniotic membrane graft covering for retinal detachment with posterior retinal breaks above chorioretinal atrophy in pathologic myopia. *Retina*. 2024;44:974-981.
67. Trivedi V, You Q, Lee PSY, Im J, Tran DV, Me R, Benenati B, Gregory A, Le K, Lin X. Efficacy of split-thickness thin amniotic membrane graft for closure of refractory or large macular holes. *Retina*. 2025;45:833-838.
68. Patel H, Swiatek K, Rivera-Zengotita M, Chen J. Human amniotic membrane graft removal and histopathologic evaluation following closure of a full thickness macular hole. *Am J Ophthalmol Case Rep*. 2025;37:102239.
69. Dutton JJ. Atlas of clinical and surgical orbital anatomy. 3rd ed. Philadelphia: Elsevier; 2024.
70. Snell RS, Lemp MA. Clinical anatomy of the eye. 2nd ed. Oxford: Blackwell Science; 1998.
71. Doxanas MT, Anderson RL. Clinical orbital anatomy. Baltimore: Williams & Wilkins; 1984.
72. Whitnall SE. The anatomy of the human orbit and accessory organs of vision. *J Am Med Assoc*. 1933;100:362-363.
73. Jones LT. A new concept of the orbital fascia and rectus muscle sheaths and its surgical implications. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol*. 1968;72:755-764.
74. Roth A, Mühlenndyck H, De Gottrau P. La fonction de la capsule de Tenon revisitée [The function of Tenon's capsule revisited]. *J Fr Ophtalmol*. 2002;25:968-976.
75. Tsang SH. Stem cell biology and regenerative medicine in ophthalmology. Springer New York; 2013.
76. Notara M, Alatzia A, Gilfillan J, Harris AR, Levis HJ, Schrader S, Vernon A, Daniels JT. In sickness and in health: corneal epithelial stem cell biology, pathology and therapy. *Exp Eye Res*. 2010;90:188-195.
77. Yi QY, Wang SS, Gui Q, Chen LS, Li WD. Autologous tenon capsule packing to treat posterior exit wound of penetrating injury: a case report. *World J Clin Cases*. 2021;9:5211-5216.
78. Sharma S, Kate A, Donthineni PR, Basu S, Shanbhag SS. The role of Tenonplasty in the management of limbal and scleral ischemia due to acute ocular chemical burns. *Indian J Ophthalmol*. 2022;70:3203-3212.
79. Mansour HA, Mansour AM. Autologous tenon plug and patch in phacoburn. *BMJ Case Rep*. 2021;14:e238970.
80. Wagdy FM. Tenon capsule grafting versus autologous scleral graft in Ahmed glaucoma valve surgery. *J Ophthalmol*. 2020;2020:1248023.
81. Yilmaz S, Mavi Yildiz A, Avci R. A novel surgical technique for giant and refractory macular holes: autologous tenon capsule plug. *Retin Cases Brief Rep*. 2025;19:439-446.
82. Finn AP, Mahmoud TH. Internal limiting membrane retracting door for myopic macular holes. *Retina*. 2019;39(Suppl 1):92-94.
83. Marlow ED, Bakhsh SR, Reddy DN, Farley ND, Williams GA, Mahmoud TH. Combined epiretinal and internal limiting membrane retracting door flaps for large macular holes associated with epiretinal membranes. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2022;260:2433-2436.
84. Chen SN, Yang CM. Lens capsular flap transplantation in the management of refractory macular hole from multiple etiologies. *Retina*. 2016;36:163-170.
85. Peng J, Chen C, Zhang L, Huang Y, Zhang H, Zheng Y, Ren J, Zou Y, Zhang X, Zhao P. Lens capsular flap transplantation as primary treatment for closure of large macular holes. *Retina*. 2022;42:306-312.
86. Cisiecki S, Bonińska K, Bednarski M. Autologous lens capsule flap transplantation for persistent macular holes. *J Ophthalmol*. 2021;2021:8148792.
87. Li D, Ye Q, Li C. Auto-transplantation of the anterior lens capsule and blood for a recurrent large macular hole. *Int J Ophthalmol*. 2020;13:1839-1840.



Türkiye'de *EFEMP1* Gen Mutasyonu ile Doğrulanmış İlk Malattia Leventinese/Doyme Honeycomb Retinal Distrofi Olgu Serisi

The First Case Series of Malattia Leventinese/Doyme Honeycomb Retinal Dystrophy in Türkiye Identified with *EFEMP1* Gene Mutation

Atakan İşbilir¹, Ahmet Güzel¹, Mehmet Kocabey², Ahmet Okay Çağlayan², Ömer Kartı¹, Ziya Ayhan¹, Ali Osman Saatci¹

¹Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

²Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Genetik Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

Öz

Bu raporun amacı, *EFEMP1* mutasyonu ile ilişkili Malattia Leventinese/Doyme honeycomb retinal distrofisi (ML/DHRD) tanısı konan ilk Türk ailesinin klinik özelliklerini sunmaktır. Aynı aileden etkilenen dört bireyin (bir erkek, üç kadın; yaşları 25, 51, 53 ve 73) kapsamlı oftalmolojik muayenesi yapıldı. En iyi düzeltilmiş görme keskinliği, spektral-domain optik koherens tomografi (OKT), renkli fundus fotoğrafı ve OKT anjiyografi değerlendirildi. Ayrıca *EFEMP1* mutasyonu için genetik analiz yapıldı. Dört hastanın tamamında *EFEMP1* varyantı doğrulandı. Klinik incelemelerde, arka kutupta radyal dağılım gösteren çok sayıda drusen benzeri depozitler izlendi ve bu bulgular ML/DHRD fenotipiyle uyumlu bulundu. OKT değerlendirmesi, subretinal ve retinal pigment epitelisi değişikliklerini ortaya koydu; 73 yaşındaki kadın hastada bozuklukların daha ileri düzeyde olduğu görüldü. Görme keskinliği, en genç hastada büyük ölçüde korunmuşken, ileri yaştaki bireylerde belirgin azalma gösterdi. Bu olgu serisi, genetik olarak doğrulanmış ML/DHRD tanısı konan ilk Türk ailesini tanımlamaktadır. Yapısal görüntüleme bulguları, farklı yaş gruplarında ilerleyici maküler tutulumu ortaya koymakta ve hastalık seyrinin izlenmesinde multimodal görüntülemenin önemini vurgulamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Doyme honeycomb retinal distrofi, Malattia Leventinese, *EFEMP1*

Abstract

This report aims to describe the clinical characteristics of the first Turkish family diagnosed with Malattia Leventinese/Doyme honeycomb retinal dystrophy (ML/DHRD) associated with an *EFEMP1* mutation. Four affected individuals from the same family (one male and three females; aged 25, 51, 53, and 73 years) underwent comprehensive ophthalmological evaluation. The assessment included best-corrected visual acuity, spectral-domain optical coherence tomography (OCT), color fundus photography, and OCT angiography. In addition, genetic analysis for *EFEMP1* mutations was performed. The *EFEMP1* variant was identified in all four patients. Clinical examination revealed numerous drusen-like deposits with a radial distribution in the posterior pole, consistent with the ML/DHRD phenotype. OCT imaging demonstrated subretinal and retinal pigment epithelium alterations, which were more advanced in the 73-year-old female patient. Visual acuity was largely preserved in the youngest patient but markedly reduced in older individuals. This case series describes the first Turkish family with genetically confirmed ML/DHRD. Structural imaging demonstrated progressive macular changes associated with aging, highlighting the value of multimodal imaging in assessing disease course.

Keywords: Doyme honeycomb retinal dystrophy, Malattia Leventinese, *EFEMP1*

Cite this article as: İşbilir A, Güzel A, Kocabey M, Çağlayan AO, Kartı Ö, Ayhan Z, Saatci AO. The First Case Series of Malattia Leventinese/Doyme Honeycomb Retinal Dystrophy in Türkiye Identified with *EFEMP1* Gene Mutation.

Türk J Ophthalmol. 2026;56:269-278

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Ali Osman Saatci, Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

E-posta: osman.saatci@deu.edu.tr

ORCID-ID: orcid.org/0000-0001-6848-7239

Geliş Tarihi/Received: 28.12.2025

Revizyon Talebi/Revision Requested: 24.03.2026

Son Revizyon Alınma/Last Revision Received: 05.04.2026

Kabul Tarihi/Accepted: 18.04.2026

Yayın Tarihi/Publication Date: 26.08.2026

DOI: 10.4274/tjo.galenos.2026.22892

Giriş

Malattia Leventinese/Doyme honeycomb retinal distrofi (ML/DHRD) nadir görülen, otozomal dominant geçiş gösteren bir retinal distrofidir. Hastalık ilk olarak İsviçre'nin güneyindeki Leventina Vadisi'nde yaşayan hastalarda tanımlanmış olup adını buradan almıştır.¹

Bu hastalık, fibulin-3 proteinini kodlayan *EFEMP1* (epidermal büyüme faktörü içeren fibrillin-benzeri ekstraselüler matriks protein 1) genindeki bir defektten kaynaklanmaktadır. Erken dönemde radyal tarzda dizilen drusenle ortaya çıkar ve ilerleyen evrelerde maküler atrofi gelişebilir.^{2,3,4,5}



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 makaledir.

Drusen, yaşa bağlı maküla dejenerasyonunda (YBMD) en sık gördüğümüz bulgu olmakla beraber ML/DHRD; kalıtsal maküla hastalıkları arasında, klinik özellikleri açısından YBMD'ye en çok benzerlik gösteren hastalıktır. Başlangıç yaşının daha ileri olması dışında, YBMD'nin klinik bulguları ML/DHRD ile büyük ölçüde örtüşmektedir.^{6,7,8}

Bu çalışmada, bir Türk ailede klinik değerlendirme yapılmış, göz dibi ve optik koherens tomografi (OKT) bulguları ML/DHRD ile uyumlu olan 4 hastada genetik analiz sonucunda *EFEMP1* geninde mutasyon saptanmış ve tanı konmuştur. Bu çalışma, Türkiye'de söz konusu hastalıkla ilişkili yayımlanmış ilk olgu serisidir.

Çalışmada tüm katılımcılardan bilgilendirilmiş onam alınmıştır. Aralarında akrabalık ilişkisi bulunan ve yaşları 25, 51, 53 ile 73 olan, genetik analizlerinde *EFEMP1* geninde mutasyon saptanan dört birey çalışmaya dahil edilmiştir. Olguların genel klinik özellikleri [Tablo 1](#)'de gösterilmiştir.

Olgu Sunumları

Olgu Sunumları ve Genetik Değerlendirme

Olgu 1 (İndeks Olgu-Probant)

Elli bir yaşında erkek hasta, rutin kontrol amacıyla kliniğimizde değerlendirildiğinde düzeltilmiş görme keskinliği Snellen eşeli ile sağ gözde 0,7, sol gözde ise 0,5 olarak saptandı. Ön segment muayenesi doğal olup, fundus incelemesinde maküla ve peripapiller bölgede yoğun drusen formasyonları izlendi ([Şekil 1A, B](#)).

Fundus otofloresans (FOF) görüntülemelerde, fovea çevresinde birleşme eğilimi gösteren drusene karşılık gelen bölgelerde belirgin hiperotofloresans alanlar izlendi ([Şekil 1C-F](#)). Spektral domain OKT incelemesinde ise retina pigment epiteli (RPE) altı düzeyde drusen varlığı ile uyumlu, diffüz ve kubbe şeklinde hiperreflektif materyaller ile birlikte RPE'de yapısal değişiklikler gözlemlendi ([Şekil 1G, H](#)). Optik koherens tomografi anjiyografi (OKTA) görüntülerinde her iki gözde maküler neovaskülarizasyon (MNV) saptanmadı. Yüzeysel ve derin kapiller plexuslarda foveal avasküler zon (FAZ) korunmuş olup, perifoveal alanda mikrovasküler düzensizlikler ve kapiller dansitede azalma ile uyumlu alanlar izlendi. Koriokapillaris düzeyinde ise yaygın, heterojen akım defektleri ile benekli görünüm tespit edildi ([Şekil 1I, J](#)).

Genç yaşta olması ve klinik bulgusunun ML/DHRD'yi düşündürmesi nedeniyle hastanın diğer aile bireyleri de oftalmolojik değerlendirmeye alındı. Yapılan muayenelerde üç bireyde (Olgu 2, 3 ve 4) benzer fundus görünümü saptanması üzerine bu bireyler, hasta ile birlikte genetik analiz amacıyla tıbbi genetik bölümüne yönlendirildi. Aynı aileden muayene edilen dört kişide ise herhangi bir klinik

bulguya rastlanmadı; bu bireylerden ikisine de genetik analiz uygulandı. Aile soy ağacı [Şekil 2](#)'de gösterilmektedir. Hastanın çalışma öncesinde vefat etmiş olan babasında, görme kaybının eşlik ettiği Behçet sendromu öyküsü vardı (I.1). Fundus bulgusu bulunan dört olguda yapılan genetik inceleme sonucunda *EFEMP1* geninde mutasyon tespit edildi. Aile soy ağacında klinik bulgu saptanmayan iki bireyde (II.4 ve III.7) mutasyon saptanmadı.

Olgu 2

Yetmiş üç yaşında kadın hasta, indeks olgunun annesi olup belirgin görme azalması şikâyeti mevcuttu. Görme keskinliği her iki gözde de Snellen eşeli ile 0,05 olarak saptandı. Fundus muayenesinde, özellikle peripapiller bölgede daha yoğun olmak üzere yaygın drusen birikimi ve pigmenter değişiklikler izlendi ([Şekil 3A, B](#)). FOF görüntülemelerde, RPE atrofi ile uyumlu hipootofloresan alanlar dikkati çekti ([Şekil 3C-F](#)). OKT'de ise RPE atrofi ve sub-RPE düzeyde drusen ile uyumlu hiperreflektif materyaller gözlemlendi ([Şekil 3G, H](#)).

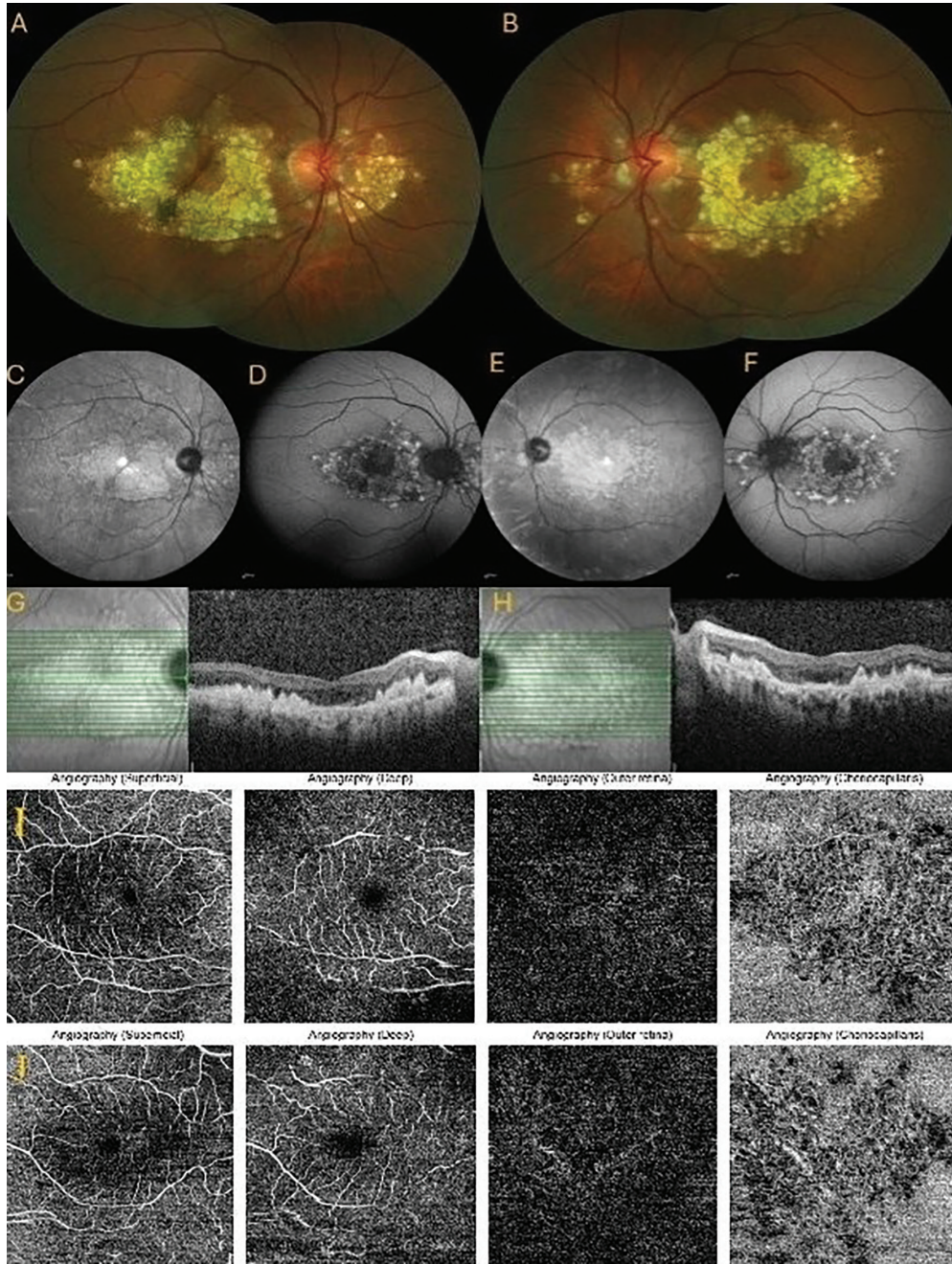
Olgu 3

İndeks olgunun 53 yaşındaki ablasında, sağ gözde daha belirgin olmak üzere her iki gözde görme azalması şikâyeti mevcuttu. Düzeltilmiş görme keskinliği Snellen eşeli ile sağ gözde 0,15, sol gözde ise 0,8 olarak saptandı. Fundus incelemesinde her iki gözde maküla ve peripapiller bölgede radyal dizilim gösteren ve birleşme eğiliminde olan çok sayıda drusen izlendi ([Şekil 4A, B](#)). FOF görüntülemelerde geniş hiperotofloresan alanlar mevcuttu ([Şekil 4C-F](#)). OKT incelemesinde ([Şekil 4G, H](#)) her iki gözde sub-RPE düzeyinde yaygın depozitler ile elipzoid zon bütünlüğünde bozulma olduğu gözlemlendi.

Olgu 4

İndeks olgunun 25 yaşındaki kızında herhangi bir görme yakınması yoktu. Görme keskinliği Snellen eşeli ile her iki gözde tam olarak saptandı. Fundus muayenesinde ise her iki maküla bölgesinde az sayıda, küçük boyutlu ve radyal dizilim gösteren drusen ile optik disk nazalinde birkaç küçük drusen izlendi ([Şekil 5A, B](#)). FOF görüntülemelerde ise parafoveal bölgede birkaç küçük hiperotofloresan alan gözlemlendi ([Şekil 5C-F](#)). Maküla bölgesine yönelik OKT değerlendirmesinde ise parafoveal bölgede birkaç adet drusen saptandı ([Şekil 5G, H](#)). OKTA görüntülerinde sağ ve sol gözde yüzeysel ve derin kapiller plexuslarda FAZ'ın korunduğu, perifoveal bölgede ise hafif mikrovasküler düzensizliklerin izlendiği saptandı. Derin kapiller plexus genel olarak normal görünümünü korumaktaydı. Koriokapillaris düzeyinde yer yer fokal akım defektleri ve hafif heterojenite mevcut olup, bu bulgular indeks olguya kıyasla daha sınırlı ve daha az belirgindi. MNV lehine anormal vasküler ağ izlenmedi ([Şekil 5I, J](#)).

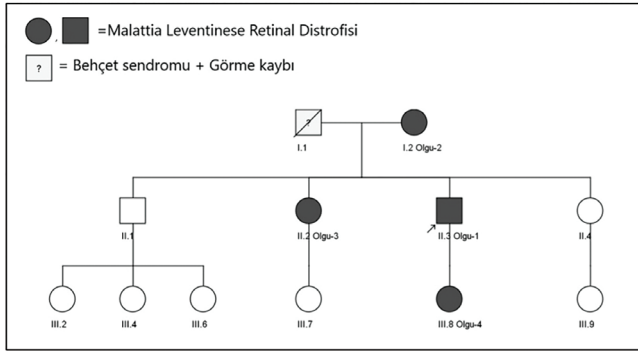
Tablo 1. Olguların genel klinik özellikleri										
Olgu	Yaş	Cinsiyet	EİDGK	Lens durumu	Göz içi basıncı	Fundus görünümü	FOF	OKT	OKTA	Mutasyon
1	51	Erkek	OD: 0,7, OS: 0,5	OU: Fakik	OD: 12 mmHg OS: 14 mmHg	Maküla ve peripapiller bölgede yoğun drusen	Fovea çevresinde birleşme eğilimi gösteren drusene karşılık gelen hiperotofloresan alanlar	Sub-RPE bölgede drusen kaynaklı diffüz, kubbe şeklinde hiperreflektif materyaller ve RPE değişiklikleri	Maküler neovaskülarizasyon yok	EFEMP1 (heterozigot)
2	73	Kadın	OU: 0,05	OU: Fakik	OD: 10 mmHg OS: 11 mmHg	Peripapiller bölgede daha yoğun olmak üzere yaygın drusen birikimi ve pigmenter değişiklikler	RPE atrofisi ile uyumlu hipootofloresan alanlar	Sub-RPE hiperreflektif materyaller ve yaygın RPE kaybı	Maküler neovaskülarizasyon yok	EFEMP1 (heterozigot)
3	53	Kadın	OD: 0,15, OS: 0,8	OU: Fakik	OD: 16 mmHg OS: 18 mmHg	Maküla ve peripapiller bölgede radyal dizilim gösteren ve birleşme eğiliminde yaygın drusen	Geniş hiperotofloresan alanlar	Her iki gözde Sub-RPE alanda yaygın depozitler	Maküler neovaskülarizasyon yok	EFEMP1 (heterozigot)
4	25	Kadın	OU: Tam	OU: Fakik	OD: 17 mmHg OS: 18 mmHg	Maküla az sayıda, küçük boyutta, radyal dizilim gösteren drusen ve optik disk nazalinde birkaç küçük drusen	Parafoveal bölgede birkaç küçük hiperotofloresan alan	Parafoveal bölgede birkaç adet drusen	Maküler neovaskülarizasyon yok	EFEMP1 (heterozigot)
EİDGK: En iyi düzeltilmiş görme keskinliği (Snellen), FOF: Fundus otofloresans görüntüleme, OKT: Optik koherens tomografi, OKTA: OKT anjiyografi, OD: Sağ göz, OS: Sol göz, OU: Her iki göz, RPE: Retina pigment epiteli										



Şekil 1. İndeks olguya ait renkli fundus fotoğraflarında sağ (A) ve sol (B) gözde makula ve peripapiller bölgede kümelenme eğilimi gösteren drusen izlenmektedir. Fundus otofloresans görüntülemelerinde sağ (C, D) ve sol (E, F) gözde, özellikle fovea çevresinde drusene karşılık gelen alanlarda belirgin hiperotofloresans odaklar ve yer yer birleşme eğilimi dikkati çekmektedir. Optik koherens tomografi görüntülerinde sağ (G) ve sol (H) gözde Bruch membranı-retinal pigment epitel kompleksi altında yerleşimli, diffüz, kubbe şeklinde hiperreflektif birikimler (sub-RPE depozitler) izlenmektedir. Optik koherens tomografi anjiyografi görüntülerinde sağ (I) ve sol (J) gözde maküler neovaskülarizasyon saptanmamıştır. Yüzeyel ve derin kapiller plexuslarda foveal avasküler zon korunmuş olup, perifoveal alanda mikrovasküler düzensizlikler ve kapiller dansitede azalma ile uyumlu alanlar izlenmektedir. Koriokapillaris düzeyinde ise yaygın, heterojen akım defektleri ile benekli görünüm dikkati çekmektedir
RPE: Retina pigment epiteli

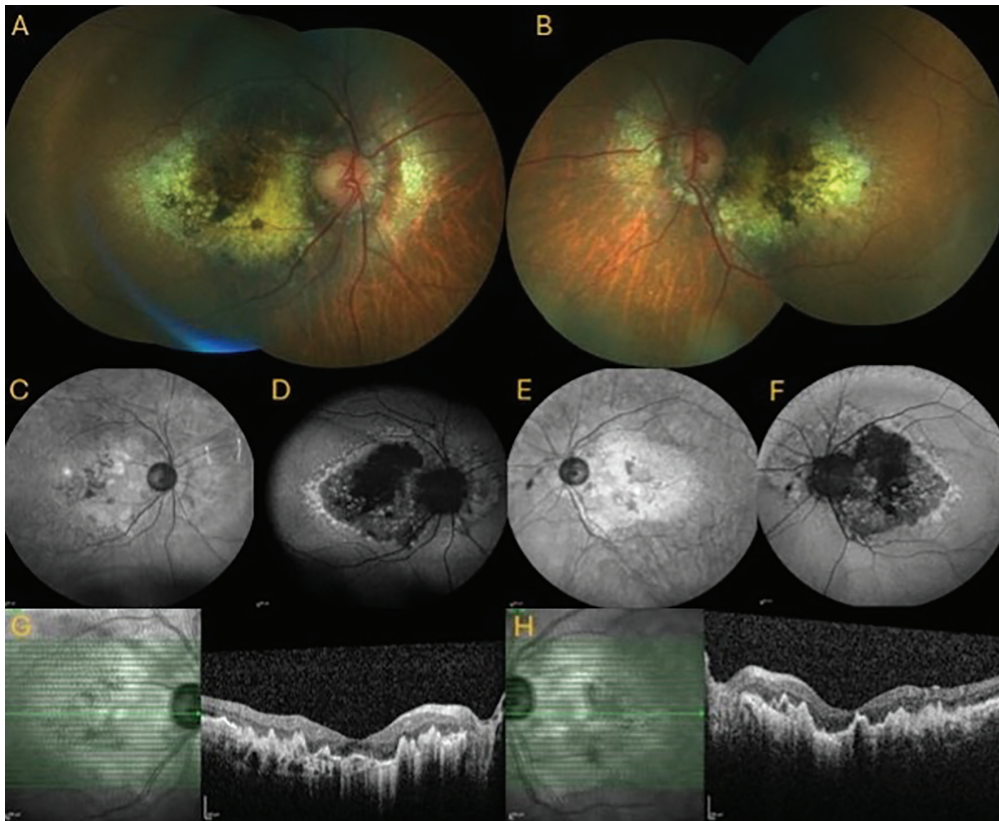
Mutasyon Analizi

İndeks olgu (Olgu 1) ve aile bireylerinden oluşan toplam 6 kişinin periferik kanından total genomik DNA izolasyonu HiPurA® Pre-filled Clinical Multipurpose



Şekil 2. Aile soy ağacı. I.2, II.2, II.3 ve III.8 numaralı bireylerde heterozigot patojenik *EFEMP1* mutasyonu saptanmıştır. II.4 ve III.7 numaralı bireylerde genetik tetkik normal olarak sonuçlanmıştır

Nükleik Asit Pürifikasyon Kiti (HiMedia, ABD) kullanılarak üretici protokolleri doğrultusunda yapıldı. DNA konsantrasyon ve saflık ölçümünde NanoDrop ND1000® Spektrofotometresi (Thermo Fisher Scientific, ABD) kullanıldı. Yeterli kalitede (50-100 ng/μL konsantrasyon ve A260/A280: 1,8-2,0 saflık) DNA elde edilmesinin ardından *EFEMP1* geni (NM_001039348.3) tüm ekzon ve ekzon-intron bileşkelerine yönelik primerler kullanılarak polimeraz zincir reaksiyonu (PCR) amplifikasyonu yapıldı. Standart PCR prosedüründe AmpliTaq Gold™ 360 DNA Polimeraz (Applied Biosystems/Thermo Fisher Scientific, ABD) ve Eppendorf 5332 Mastercycler (Eppendorf AG, Almanya) cihazı kullanıldı. PCR ürünleri Nextera XT DNA Kütüphane Hazırlama Kiti (Illumina, ABD) kullanılarak yeni nesil dizileme işlemine hazırlandı. Yürütmeler için Miniseq® (Illumina, ABD) platformu kullanılmıştır. Elde edilen ham veri SEQ analiz platformuna (Genomize, Türkiye) yüklenerek analiz edildi. Tüm aşamalarda üretici protokollerine uyuldu. Tüm olgularda en az 1000x okuma derinliğinde %100 kaplamda veri elde edildi. Fundus bulgusu saptanan 4 olgunun tamamında *EFEMP1* geninin



Şekil 3. Olgu 2'ye ait renkli fundus fotoğraflarında sağ (A) ve sol (B) gözde, özellikle peripapiller bölgede daha belirgin olmak üzere yaygın drusen birikimi ve pigmenter değişiklikler izlenmektedir. Fundus oto Floresans görüntülemesinde sağ (C, D) ve sol (E, F) gözlerde retina pigment epiteli (RPE) atrofisi ile uyumlu hipootofloresan alanlar dikkat çekmektedir. Optik koherens tomografi görüntülerinde ise sağ (G) ve sol (H) gözlerde RPE atrofisi ile birlikte sub-RPE düzeyde drusen ile uyumlu hiperreflektif materyaller izlenmektedir

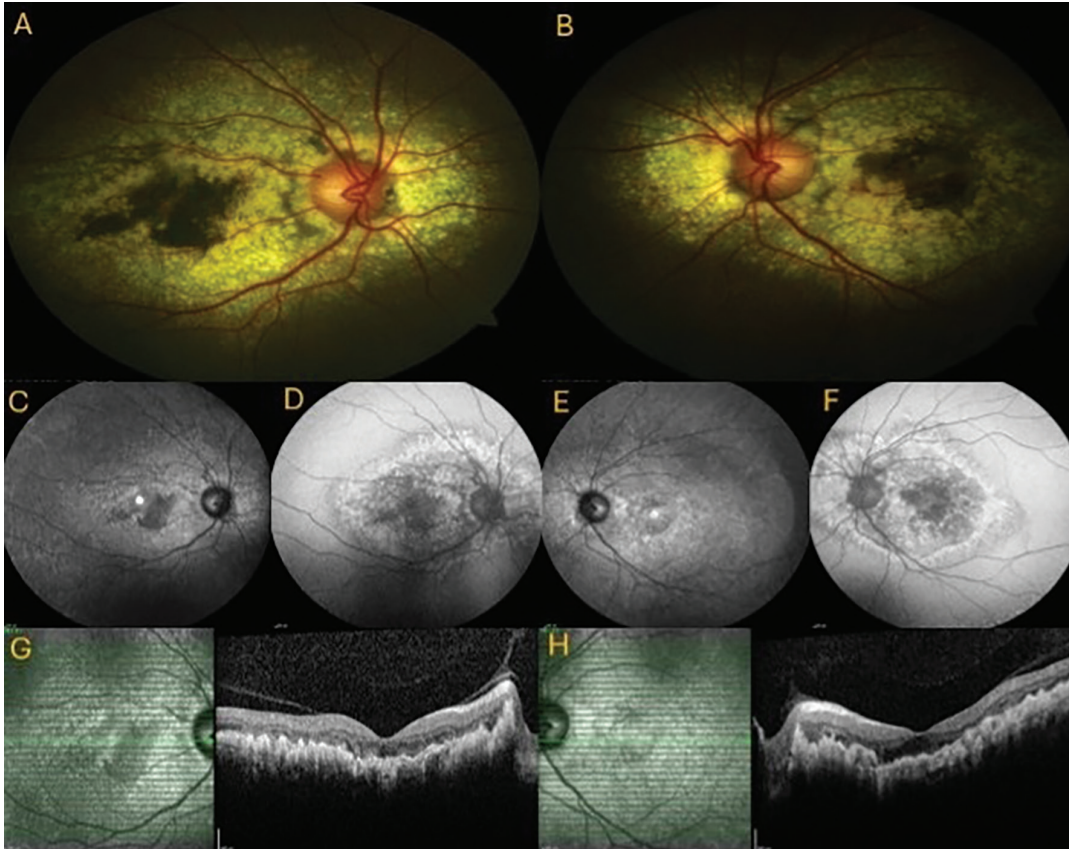
10. ekzonunda c.1033C>T (p.Arg345Trp) değişimi heterozigot olarak saptandı. *EFEMP1* geninde tanımlanan p.Arg345Trp varyantı, literatürde ML/DHRD ile en güçlü ilişkili ve hastalık için karakteristik kabul edilen varyanttır. Bu değişim, fibulin-3 proteininde yanlış katlanmaya yol açarak ekstraselüler matrikste anormal birikime neden olmakta ve drusen oluşumunun temel patofizyolojik mekanizmasını oluşturmaktadır.^{5,8,9,10} Literatürde bildirilen olguların büyük çoğunluğunda bu spesifik varyantın saptanmış olması, varyantın yüksek penetranslı ve güçlü genotip-fenotip korelasyonu gösterdiğini desteklemektedir. Fundus muayenesi normal olan iki olguda, genetik analiz sonuçları da normal olarak saptanmıştır. Saptanan değişim güncel kılavuzlar doğrultusunda “PM1” (fonksiyonel olarak kritik bir bölgede yer alması), “PM2” (genel popülasyonda bulunmaması), “PP3” (*in silico* patojenisite tahminleri) ve “PP5” (güvenilir veri tabanlarında patojenik olarak bildirilmiş olması) kriterleri ile patojenik olarak değerlendirilmiştir.¹¹ Bununla birlikte, p.Arg345Trp

varyantının ML/DHRD ile uzun süredir bilinen ve literatürde tekrarlayan şekilde gösterilmiş güçlü ilişkisi,^{5,8,9,10} bu varyantın klinik olarak hastalığa neden olan mutasyon olarak kabul edilmesini desteklemektedir.

Tartışma

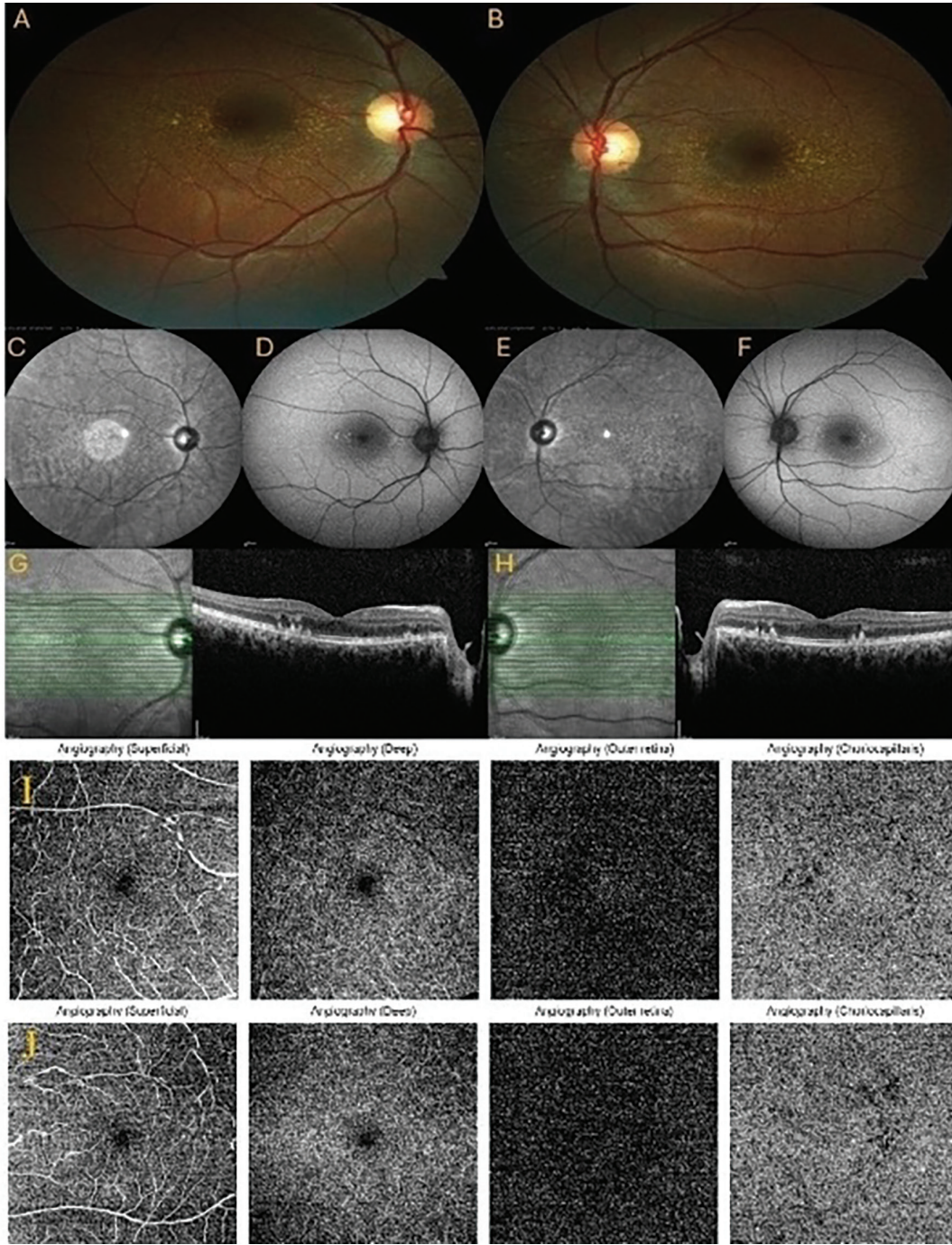
ML/DHRD en sık genç bireylerde görülen ve radyal drusenle karakterize olan bir hastalıktır. Klinik olarak hastalar genellikle görmede azalma, metamorfopsi ve skotom şikâyetleri ile başvurur. Arkadlar boyunca, peripapiller bölgede ve maküla merkezinde radyal dağılım gösteren drusen zamanla büyüyerek birbirine yaklaşır ve petek benzeri bir görünüm oluşturur.^{3,5,7}

FOF incelemelerinde hiperotofloresan görümlü drusen ve RPE atrofisine bağlı hipootofloresan alanlar izlenmekte olup, hastalar genellikle 4. olgumuzda olduğu gibi erken dönemde iyi görme keskinliğine sahipken, ilerleyen evrelerde görme kaybı belirginleşir. Bu kaybın



Şekil 4. Olgu 3'e ait renkli fundus incelemesinde, sağ (A) ve sol (B) gözlerde makula ve peripapiller bölgede radyal dizilim gösteren ve birleşme eğiliminde olan çok sayıda drusen izlenmektedir. Fundus otofloresans görüntülemesinde sağ (C, D) ve sol (E, F) gözlerde geniş hiperotofloresan alanlar dikkat çekmektedir. Optik koherens tomografi incelemesinde ise sağ (G) ve sol (H) gözlerde sub-RPE düzeyde yaygın depozitler ile birlikte elipsoid zon bütünlüğünde bozulma izlenmektedir

RPE: Retina pigment epiteli



Şekil 5. Olgu 4'e ait renkli fundus fotoğraflarında sağ (A) ve sol (B) gözlerde maküla bölgesinde az sayıda, küçük boyutlu ve radyal dizilim gösteren drusen ile optik disk nazalinde birkaç küçük drusen izlenmektedir. Fundus otofloresans görüntülemelerinde sağ (C, D) ve sol (E, F) gözlerde parafoveal bölgede birkaç küçük hiperotofloresan alan dikkati çekmektedir. Optik koherens tomografi görüntülerinde sağ (G) ve sol (H) gözlerde parafoveal yerleşimli az sayıda drusen izlenmektedir. Optik koherens tomografi anjiyografi görüntülerinde ise sağ (I) ve sol (J) gözlerde yüzeyel ve derin kapiller pleksusta foveal avasküler zon korunmuş olup, perifoveal bölgede hafif mikrovasküler düzensizlikler izlenmektedir. Derin kapiller pleksus genel olarak olağan görünümünü korumaktadır. Koriokapillaris düzeyinde yer yer odaksal akım defektleri ve hafif heterojenite izlenmekte olup, bu bulgular indeks olguya kıyasla daha sınırlı ve daha az belirgindir. Maküler neovaskülarizasyon lehine anormal vasküler ağ izlenmemiştir

Tablo 2. Malattia Leventinese/Doyne honeycomb retinal distrofi ve yaşa bağlı maküla dejenerasyonunun klinik olarak karşılaştırması		
Klinik bulgular	Malattia Leventinese	Yaşa bağlı maküla dejenerasyonu
Başlangıç yaşı	Genellikle 3.-4. dekad	İleri yaş (>50 yaş)
Kalıtım paterni	Otozomal dominant	Multifaktöriyel/sporadik
Genetik temel	<i>EFEMP1</i> p.Arg345Trp mutasyonu ile güçlü ilişki	Poligenik (örneğin; <i>CFH</i> , <i>ARMS2</i> , <i>HTRA1</i>)
Drusen morfolojisi	Optik disk nazalinde yerleşimli drusenlerin varlığı Makülada tipik radyal dizilim gösteren drusen bulunması Drusen ileri evrelerde büyük, yoğun ve konfluent hale gelebilir ve sıklıkla jukstapapiller nodüler drusenoid lezyonlar eşlik edebilir	Sert ve yumuşak drusenlerin birlikte görülebildiği; yumuşak drusenlerin genellikle büyük, konfluent ve makülada belirgin olduğu drusen paterni
Multimodal görüntüleme	FOF: Maküla ve optik disk çevresinde yerleşmiş drusene karşılık gelen hiper/hipootofloresans alanları OKT: Sub-RPE depozitler FFA: Büyük santral drusen belirsiz sınırlı ve hipofloresan, küçük radyal drusen iyi sınırlı ve belirgin hiperfloresan görünümde OKTA: Rölatif olarak korunmuş yüzeyel ve derin kapiller pleksuslar, hafif perifoveal mikrovasküler düzensizlikler ve koriokapillaris düzeyinde fokal akım defektleri ile heterojen benekli görünüm. MNV erken dönemde yaygın değildir.	FOF: Düzensiz otofloresans paternleri, atrofi alanlarında hipootofloresans alanlar OKT: Drusen, RPE düzensizlikleri, coğrafik atrofi, subretinal, ve intraretinal sıvı FFA: Drusende erken hiperfloresans, MNV varlığında sızıntı OKTA: Koryokapillaris dansitesinde azalma, fokal akım defektleri, ve MNV (tip 1, 2, 3)
Maküler neovaskülarizasyon gelişimi	Değişken sıklıkta gelişebilir (%6-24)	Sık (özellikle neovasküler tipte)
Progresyon paterni	Yavaş başlangıç, ilerleyen dönemde atrofi ve/veya MNV	Progresif; kuru tipten neovasküler tipe veya coğrafik atrofiye ilerleme
FOF: Fundus otofloresans görüntüleme, OKT: Optik koherens tomografi, RPE: Retina pigment epiteli, FFA: Fundus floresein anjiyografisi, OKTA: Optik koherens tomografi anjiyografi, MNV: Maküler neovaskülarizasyon		

başlıca nedenleri drusenin birleşmesi, RPE atrofisi ve MNV gelişimidir.⁹ MNV'nin erken yakalanması için takiplerde düzenli olarak OKTA yapılması önerilmektedir.¹⁰ Çalışmamızdaki olguların hepsine OKTA ile görüntüleme yapılmış olup, hiçbir olgumuzda MNV izlenmemiştir. MNV ve subretinal hemoraji ML/DHRD'de nadir görülmekte olup, geliştiğinde ciddi görme kaybına yol açabilen en önemli komplikasyonlardır.^{12,13,14} Literatürde, MNV gelişen olgularda anti-vasküler endotelial büyüme faktörü (anti-VEGF) tedavisinin etkili olduğu bildirilmiş olsa da, zaman içinde gelişen maküler atrofi için özgül bir tedavi bulunmamaktadır. MNV saptanmayan olgularda ise tedavi yaklaşımı, görme rehabilitasyonu ve fonksiyonel görmenin korunmasına yöneliktir.^{12,15} Buna karşın herediter maküla hastalıklarının incelendiği başka bir çalışmada MNV gelişimi olan bir ML/DHRD olgusunda ardışık intravitreal anti-VEGF enjeksiyonlarına rağmen OKTA ölçümlerinde

MNV'de belirgin bir değişikliğin olmadığı ve olguda görme keskinliğinin azalmaya devam ettiği bildirilmiştir.¹⁶

Bizim olgularımızda ML/DHRD tanısında multimodal görüntüleme bulgularının ayırt edici önemi vurgulanmaktadır. Bu hastalık, YBMD ve diğer distrofilerle kolayca karışabilmektedir. ML/DHRD'de ileri evrede drusen birleşerek homojen bir alan oluşturur ve bu bölgelerde atrofi gelişir. Bu durum, YBMD'deki drusen yaşam döngüsünden farklıdır; çünkü YBMD'de drusen çoğunlukla dış retina atrofisiyle birlikte kaybolmaktadır.¹⁷ ML/DHRD ve YBMD'nin klinik bulgularının karşılaştırması [Tablo 2](#)'de özetlenmiştir.^{5,10,14,18,19,20,21,22} Sorsby retinal distrofi genellikle retiküler drusenle seyredir, FOF'ta hipootofloresan, OKT'de ise RPE üzerinde depozitler ile karakterizedir.²³ Pattern distrofi ise maküla merkezinde tipik hiperotofloresan lezyonlarla ve OKT'de subretinal hiperreflektif depozitlerle karakterize olup ML/DHRD ile ayırıcı tanısı yapılması

gereken retinal distrofiler arasındadır.²⁴ ML/DHRD'deki radyal dizilimli ve petek görünümlü drusen ise ayırt edici bir özellik olmaktadır.¹⁴ Bu çalışmada saptanan p.Arg345Trp varyantı, *EFEMP1* geninde ML/DHRD ile en sık ilişkilendirilen ve hastalığın moleküler temelini oluşturan klasik mutasyondur. Literatürde bu varyantın farklı popülasyonlarda bağımsız olarak bildirilmiş olması, hastalıkla olan güçlü nedensel ilişkisini desteklemektedir. Bu durum, klinik olarak ML/DHRD düşünülen olgularda hedefe yönelik genetik analizlerin tanısal değerini artırmakta ve genotip-fenotip korelasyonunun yüksek olduğunu göstermektedir.

Olgumuzda tanımlanan ML/DHRD dışında, *EFEMP1* gen mutasyonu juvenil açık açılı glokom, sporadik kütiküler drusen ve miyopi ile de ilişkilendirilmiştir. Ayrıca *EFEMP1*'in primer açık açılı glokom gibi yaygın oftalmik hastalıklara poligenik katkıda bulunduğu ve *EFEMP1* ile ilişkili sinyal yollarının YBMD ile bağlantılı olduğu gösterilmiştir. Bununla birlikte, mevcut kanıtlara rağmen *EFEMP1*'in klinik olarak birbirinden farklı gibi görünen bu geniş hastalık spektrumunda nasıl rol oynadığı tam olarak açıklığa kavuşmamıştır.²⁵

Genç yaşta drusen varlığı ile başvuran olgularda, özellikle ML/DHRD'nin akılda tutulması gerekmektedir. MNV gelişimi olan olgularda anti-VEGF enjeksiyonları ve düzenli takipler önemlidir. Bizim olgularımızın hiçbirinde MNV saptanmamış olup, aile taramasının bu nadir ve görmeyi tehdit eden hastalığın tanısında kritik öneme sahip olduğu ortaya konulmuştur. Bu çalışma ile Türkiye'deki ilk ML/DHRD olguları hem klinik hem de genetik analizlerle tanımlanmıştır. Özellikle genç yaşta drusen saptanan ya da ileri yaşta tipik YBMD drusen paterninden farklı fundus ve OKT görüntüsüne sahip hastalarda, bu nadir hastalığın da mutlaka ayırıcı tanıda akılda tutulması gerekmektedir.

Etik

Hasta Onayı: Çalışmada tüm katılımcılardan bilgilendirilmiş onam alınmıştır.

Beyan

Yazarlık Katkıları

Cerrahi ve Medikal Uygulama: A.İ., M.K., A.O.Ç., Ö.K., Z.A., A.O.S., Konsept: A.İ., A.O.Ç., Ö.K., Z.A., A.O.S., Dizayn: A.İ., A.O.Ç., Ö.K., Z.A., A.O.S., Veri Toplama veya İşleme: A.İ., M.K., A.O.Ç., Ö.K., A.O.S., Analiz veya Yorumlama: A.İ., M.K., A.O.Ç., Ö.K., A.O.S., Literatür Arama: A.İ., M.K., A.O.Ç., Ö.K., A.O.S., Yazan: A.İ., M.K., A.O.Ç., Ö.K., A.O.S.

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. Klainguti R. Die tapeto-retinale Degeneration im Kanton Tessin. Klin Monbl Augenheilkd. 1932;89:253-254.
2. Gregory CY, Evans K, Wijesuriya SD, Kermani S, Jay MR, Plant C, Cox N, Bird AC, Bhattacharya SS. The gene responsible for autosomal dominant Doyme's honeycomb retinal dystrophy (DHRD) maps to chromosome 2p16. Hum Mol Genet. 1996;5:1055-1059.
3. Michaelides M, Jenkins SA, Brantley MA Jr, Andrews RM, Waseem N, Luong V, Gregory-Evans K, Bhattacharya SS, Fitzke FW, Webster AR. Maculopathy due to the R345W substitution in fibulin-3: distinct clinical features, disease variability, and extent of retinal dysfunction. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2006;47:3085-3097.
4. Stone EM, Lotery AJ, Munier FL, Héon E, Piguet B, Guymer RH, Vandenburgh K, Cousin P, Nishimura D, Swiderski RE, Silvestri G, Mackey DA, Hageman GS, Bird AC, Sheffield VC, Schorderet DF. A single EFEMP1 mutation associated with both Malattia Leventinese and Doyme honeycomb retinal dystrophy. Nat Genet. 1999;22:199-202.
5. Querques G, Guigui B, Leveziel N, Querques L, Bandello F, Souied EH. Multimodal morphological and functional characterization of Malattia Leventinese. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 2013;251:705-714.
6. Bressler NM, Bressler SB, Fine SL. Age-related macular degeneration. Surv Ophthalmol. 1988;32:375-413.
7. Hulleman JD. Malattia Leventinese/Doyme honeycomb retinal dystrophy: similarities to age-related macular degeneration and potential therapies. Adv Exp Med Biol. 2016;854:153-158.
8. Marmorstein LY, Munier FL, Arsenijevic Y, Schorderet DF, McLaughlin PJ, Chung D, Traboulsi E, Marmorstein AD. Aberrant accumulation of EFEMP1 underlies drusen formation in Malattia Leventinese and age-related macular degeneration. Proc Natl Acad Sci U S A. 2002;99:13067-13072.
9. Sohn EH, Patel PJ, MacLaren RE, Adatia FA, Pal B, Webster AR, Tufail A. Responsiveness of choroidal neovascular membranes in patients with R345W mutation in fibulin 3 (Doyme honeycomb retinal dystrophy) to anti-vascular endothelial growth factor therapy. Arch Ophthalmol. 2011;129:1626-1628.
10. Serra R, Coscas F, Messaoudi N, Srouf M, Souied E. Choroidal neovascularization in Malattia Leventinese diagnosed using optical coherence tomography angiography. Am J Ophthalmol. 2017;176:108-117.
11. Richards S, Aziz N, Bale S, Bick D, Das S, Gastier-Foster J, Grody WW, Hegde M, Lyon E, Spector E, Voelkerding K, Rehm HL; ACMG Laboratory Quality Assurance Committee. Standards and guidelines for the interpretation of sequence variants: a joint consensus recommendation of the American College of Medical Genetics and Genomics and the Association for Molecular Pathology. Genet Med. 2015;17:405-424.
12. Dantas MA, Slakter JS, Negrao S, Fonseca RA, Kaga T, Yannuzzi LA. Photodynamic therapy with verteporfin in malattia leventinese. Ophthalmology. 2002;109:296-301.
13. Zech JC, Zaouche S, Mourier F, Placuchu H, Grange JD, Trepsat C. Macular dystrophy of malattia leventinese. A 25 year follow up. Br J Ophthalmol. 1999;83:1195-1196.

14. Pager CK, Sarin LK, Federman JL, Eagle R, Hageman G, Rosenow J, Donoso LA. Malattia Leventinese presenting with subretinal neovascular membrane and hemorrhage. *Am J Ophthalmol*. 2001;131:517-518.
15. Cusumano A, Falsini B, Giardina E, Cascella R, Sebastiani J, Marshall J. Doyme honeycomb retinal dystrophy - functional improvement following subthreshold nanopulse laser treatment: a case report. *J Med Case Rep*. 2019;13:5.
16. Patel RC, Gao SS, Zhang M, Alabduljalil T, Al-Qahtani A, Weleber RG, Yang P, Jia Y, Huang D, Pennesi ME. Optical coherence tomography angiography of choroidal neovascularization in four inherited retinal dystrophies. *Retina*. 2016;36:2339-2347.
17. Fleckenstein M, Mitchell P, Freund KB, Sadda S, Holz FG, Brittain C, Henry EC, Ferrara D. The progression of geographic atrophy secondary to age-related macular degeneration. *Ophthalmology*. 2018;125:369-390.
18. Saksens NT, Fleckenstein M, Schmitz-Valckenberg S, Holz FG, den Hollander AI, Keunen JE, Boon CJ, Hoyng CB. Macular dystrophies mimicking age-related macular degeneration. *Prog Retin Eye Res*. 2014;39:23-57.
19. Fritsche LG, Igl W, Bailey JN, Grassmann F, Sengupta S, Bragg-Gresham JL, Burdon KP, Hebbaring SJ, Wen C, Gorski M, Kim IK, Cho D, Zack D, Souied E, Scholl HP, Bala E, Lee KE, Hunter DJ, Sardell RJ, Mitchell P, Merriam JE, Cipriani V, Hoffman JD, Schick T, Lechanteur YT, Guymer RH, Johnson MP, Jiang Y, Stanton CM, Buitendijk GH, Zhan X, Kwong AM, Boleda A, Brooks M, Gieser L, Ratnapriya R, Branham KE, Foerster JR, Heckenlively JR, Othman MI, Vote BJ, Liang HH, Souzeau E, McAllister IL, Isaacs T, Hall J, Lake S, Mackey DA, Constable IJ, Craig JE, Kitchner TE, Yang Z, Su Z, Luo H, Chen D, Ouyang H, Flagg K, Lin D, Mao G, Ferreyra H, Stark K, von Strachwitz CN, Wolf A, Brandl C, Rudolph G, Olden M, Morrison MA, Morgan DJ, Schu M, Ahn J, Silvestri G, Tsironi EE, Park KH, Farrer LA, Orlin A, Brucker A, Li M, Curcio CA, Mohand-Saïd S, Sahel JA, Audo I, Benchaboune M, Cree AJ, Rennie CA, Goverdhan SV, Grunin M, Hagbi-Levi S, Campochiaro P, Katsanis N, Holz FG, Blond F, Blanché H, Deleuze JF, Igo RP Jr, Truitt B, Peachey NS, Meuer SM, Myers CE, Moore EL, Klein R, Hauser MA, Postel EA, Courtenay MD, Schwartz SG, Kovach JL, Scott WK, Liew G, Tan AG, Gopinath B, Merriam JC, Smith RT, Khan JC, Shahid H, Moore AT, McGrath JA, Laux R, Brantley MA Jr, Agarwal A, Ersoy L, Caramoy A, Langmann T, Saksens NT, de Jong EK, Hoyng CB, Cain MS, Richardson AJ, Martin TM, Blangero J, Weeks DE, Dhillon B, van Duijn CM, Doheny KF, Romm J, Klaver CC, Hayward C, Gorin MB, Klein ML, Baird PN, den Hollander AI, Fauser S, Yates JR, Allikmets R, Wang JJ, Schaumberg DA, Klein BE, Hagstrom SA, Chowers I, Lotery AJ, Léveillard T, Zhang K, Brilliant MH, Hewitt AW, Swaroop A, Chew EY, Pericak-Vance MA, DeAngelis M, Stambolian D, Haines JL, Iyengar SK, Weber BH, Abecasis GR, Heid IM. A large genome-wide association study of age-related macular degeneration highlights contributions of rare and common variants. *Nat Genet*. 2016;48:134-143.
20. Garrity ST, Sarraf D, Freund KB, Sadda SR. Multimodal imaging of nonneovascular age-related macular degeneration. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2018;59:AMD48-AMD64.
21. Arya M, Sabrosa AS, Duker JS, Waheed NK. Choriocapillaris changes in dry age-related macular degeneration and geographic atrophy: a review. *Eye Vis (Lond)*. 2018;5:22.
22. Roisman L, Goldhardt R. OCT angiography: an upcoming non-invasive tool for diagnosis of age-related macular degeneration. *Curr Ophthalmol Rep*. 2017;5:136-140.
23. Gliem M, Müller PL, Mangold E, Bolz HJ, Stöhr H, Weber BH, Holz FG, Charbel Issa P. Reticular pseudodrusen in sorsby fundus dystrophy. *Ophthalmology*. 2015;122:1555-1562.
24. Ozkaya A, Garip R, Nur Tarakcioglu H, Alkin Z, Taskapili M. Clinical and imaging findings of pattern dystrophy subtypes; Diagnostic errors and unnecessary treatment in clinical practice. *J Fr Ophtalmol*. 2018;41:21-29.
25. Wood AJ, Livingstone I, Westcott M, Furniss D, Wiberg A. A review of the role of *EFEMP1* in ophthalmic disease. *Ophthalmic Genet*. 2025;46:523-531.



Üveit Ayırıcı Tanısında Herediter Retina Distrofileri: Bir Olgu Üzerinden Klinik İpuçları

Inherited Retinal Dystrophies in the Differential Diagnosis of Uveitis: Clinical Clues from a Case

Demet Yabanoğlu^{1,2}, Pelin Özyol³, Esra Şahlı^{2,4}, Nilüfer Yalçındağ⁴

¹Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

²Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Görme, Yapay Görme ve Az Görenlerin Rehabilitasyonu, Ankara, Türkiye

³SANKO Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Gaziantep, Türkiye

⁴Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

Sayın Editör,

Herediter retina distrofileri (HRD), bazı olgularda enflamatuvar bulgularla ortaya çıkabilmekte; bu durum ayırıcı tanıda güçlük oluşturarak üveit ile karıştırılabilmektedir. Doğru klinik ayırımın, uygun tedavi

stratejilerinin belirlenmesinin yanında re/habilitatif yaklaşımların zamanlaması ve planlanmasında da belirleyici rol oynadığını vurgulamak istiyoruz.

Yirmi yedi yaşında kadın hasta, iki merkezde intermediyer üveit düşünülerek değerlendirilmiş, ancak tedaviye tipik yanıt izlenmemesi üzerine kliniğimize yönlendirilmiştir. Öyküsünden, gözlerde batma-rahatsızlık şikayetiyle başvurduğu; vitreusta hücre ve maküla ödem saptanması üzerine iki kez bilateral intravitreal triamsinolon asetonid (Kenakort-A®; Deva Holding A.Ş., İstanbul, Türkiye) enjeksiyonları uygulandığı; ardından 64 mg/gün sistemik kortikosteroid (metilprednizolon, Prednol®; Gensenta İlaç Sanayi ve Ticaret A.Ş., İstanbul, Türkiye) tedavisi başlandığı öğrenilmiştir. İkinci merkezde mevcut tedavisine 150 mg/gün azatiyoprin (İmuran®; Excella GmbH & Co. KG, Feucht, Almanya) eklendiği bilgisi alınmıştır.

QuantiFERON-TB Gold pozitifliği nedeniyle 300 mg/gün izoniazid (I.N.H®; Koçak Farma İlaç ve Kimya Sanayi A.Ş., Kapaklı, Tekirdağ, Türkiye) başlanmış olan olgunun; öz/soygeçmiş sorgulaması ve sistemik değerlendirmelerinde patoloji saptanmadı. Oftalmolojik muayenesinde görme keskinliği (Snellen, desimal) sağda 1,0; solda 0,8 düzeyindeydi. Ön segment muayenesinde aktif veya geçirilmiş üveiti düşündürecek bir bulgu saptanmadı. Göz içi basıncı bilateral 20 mmHg (Appl) ölçüldü. Fundus muayenesinde vitreus reaksiyonu saptanmadı; bilateral peripapiller beyaz gliyotik görünüm, solda papillada balmumu rengi solukluk, arteriyollerde daralma ve perivasküler beyaz gliyotik kılıflanma mevcuttu. Ek olarak mid/periferik retinada granüler pigmenter değişiklikler saptandı (Şekil 1A, B).

Anahtar Kelimeler: CC2D2A, ayırıcı tanı, elektoretinografi, fundus otofloresans, fundus flöresan anjiyografi, hereditör retina distrofileri, az görme re/habilitasyon, optik koherens tomografi, üveit, görme alanı

Keywords: CC2D2A, differential diagnosis, electoretinography, fundus autofluorescence, fundus fluorescein angiography, inherited retinal dystrophies, low vision re/habilitation, optical coherence tomography, uveitis, visual field

Cite this article as: Yabanoğlu D, Özyol P, Şahlı E, Yalçındağ N. Inherited Retinal Dystrophies in the Differential Diagnosis of Uveitis: Clinical Clues from a Case.

Türk J Ophthalmol. 2026;56:279-282

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Demet Yabanoğlu, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı; Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Görme, Yapay Görme ve Az Görenlerin Rehabilitasyonu Tezli Yüksek Lisans Programı, Ankara, Türkiye

E-posta: demetybngl@gmail.com

ORCID-ID: orcid.org/0000-0003-4532-3543

Geliş Tarihi/Received: 17.01.2026

Revizyon Talebi/Revision Requested: 27.02.2026

Son Revizyon Alınma/Last Revision Received: 02.03.2026

Kabul Tarihi/Accepted: 05.03.2026

Yayın Tarihi/Publication Date: 26.08.2026

DOI: 10.4274/tjo.galenos.2026.65738



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 makaledir.

Fundus flöresein anjiyografi (FFA), konfokal taramalı lazer oftalmoskopi sistemiyle değerlendirildi (Heidelberg Retina Angiograph 2, Heidelberg Engineering, Almanya). Optik disk sınırları ve vasküler yapılar bilateral doğaldı, sızıntı izlenmedi. Mid/periferik alanlarda retina pigment epitel (RPE) değişikliklerine ikincil pencere defekti mevcuttu. Maküla ile peripapiller bölge göreceli olarak korunmuş görünmekteydi (Şekil 1C, D).

Fundus otofloresans (FOF), konfokal taramalı lazer oftalmoskopi yöntemiyle elde edildi (Spectralis HRA + OCT, Heidelberg Engineering, Almanya). Makülada simetrik, belirgin sınırlı hiperotofloresan halka izlendi. Optik disk çevresinde otofloresansın korunduğu karakteristik peripapiller hiperotofloresans görünümü mevcuttu (Şekil 1E, F).

Optik koherens tomografi (OKT) görüntüleri spektral-domain OKT yöntemiyle alındı (Spectralis OCT, Heidelberg Engineering, Almanya). Bilateral elipsoid zonda (EZ) perifoveal bölgede dalgalanmalar ve fokal kesintiler izlendi; subfoveal EZ hattı korunmuştu (Şekil 1G, H). Bilateral kistoid maküla ödemi (KMÖ) mevcuttu. Bilateral iç retina tabakalarının etkilendiği, retinoskizis kavitelerinin bulunduğu gözlemlendi. Ayrıca, retinal

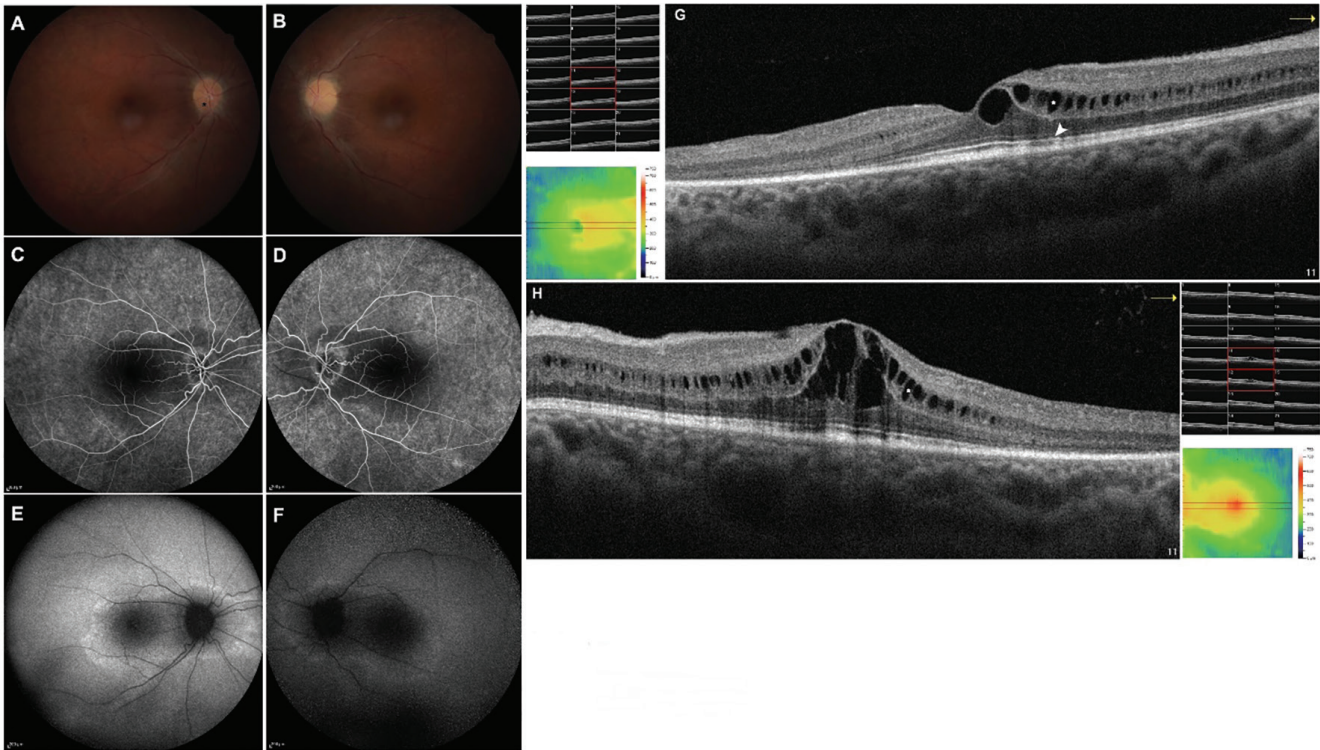
tabakaların karakteristik katmanlaşma görünümünü kaybettiği saptandı.

Görme alanı, SITA-Standard 24-2 programı kullanılarak değerlendirildi (Humphrey Field Analyzer II, Carl Zeiss Meditec, ABD). Bilateral konsantrik daralma saptandı (Şekil 2A, B).

Elektroretinografi (ERG), 2022 ISCEV standartlarına göre uygulandı (MonPack One, Metrovision, Perenchies, Fransa). Skotopik yanıtların tamamen silindiği, fotopik yanıtların ise belirgin derecede azaldığı görüldü. Bu kombinasyon, ileri evre rod-kon distrofisi ile uyumlu olarak yorumlandı (Şekil 2C).

Bulguların HRD ile uyumlu bulunması üzerine azatiyoprin kesildi, sistemik kortikosteroid tedavisi kademeli olarak azaltılarak kesildi. KMÖ için topikal brinzolamid (Britil®) eklendi. Genetik incelemede, CC2D2A geninde homozigot c.1028G>T (p.Trp343Leu) missense varyantı saptandı. Varyant, Amerikan Tıbbi Genetik ve Genomik Koleji kriterlerine göre klinik önemi bilinmeyen varyant (VUS) olarak sınıflandırıldı.

HRD'nin bazı alt tiplerinde mikroenflamatuvar süreçler ve immün yanıt değişikliklerinin gösterilmiş olması,



Şekil 1. Sağ (A) ve sol (B) göz renkli fundus fotoğrafları. Optik disk üzerinde perivasküler kılflanma izlendi (A, siyah asteriks). Sağ (C) ve sol (D) göz fundus flöresein anjiyografi kesitleri. Sağ (E) ve sol (F) göz fundus otofloresans görüntüleri. Sağ (G) ve sol (H) göz optik koherens tomografi kesitleri. EZ'de dalgalanmalar ve fokal kesintiler (G, beyaz ok) ile retinoskizis kaviteleri (G/H, beyaz asteriksler) izlendi

enflamasyonu andıran klinik tabloların patofizyolojik bir temeli olabileceğini düşündürmektedir.^{1,2} Bununla birlikte bu biyolojik zemin, enflamatuvar bulguların primer üveit olarak yorumlanmaması gerektiğine işaret eder.³ Literatürde, HRD'nin üveit ile karıştırıldığı ve uzun süreli kortikosteroid kullanımına bağlı oküler ve sistemik komplikasyonların geliştiği olgular bildirilmiştir.⁴ Günümüzde HRD için küratif bir tedavi bulunmamakla birlikte, erken tanı; re/habiliteasyonun zamanında başlatılması, destekleyici yaklaşımların planlanması ve uygun olgularda gen-odaklı tedavi seçeneklerinin değerlendirilmesi açısından önem taşımaktadır.⁵

Klinikte HRD'yi düşündüren klinik ve görüntüleme bulgularının tanınması önemlidir. Üveit benzeri bulgularla seyreden bu hasta grubunda, ani görme kaybının bulunmaması, öyküde HRD lehine ipucu bulunmaması ve üveit etiolojisine yönelik bir nedenin saptanamaması ortak özelliklerdir.³ Olgumuzda görme düzeyi korunmuş, arka kutup bulguları rutin muayenede tesadüfen saptanmış; öz/soygeçmişte yönlendirici bir bilgi elde edilememiştir.

Oftalmolojik muayenede HRD'ye bağlı enflamatuvar fenotipte genellikle bilateral ve simetrik bir tutulum izlenir. Enflamasyon şiddeti ile görme fonksiyonu arasındaki belirgin uyumsuzluk, altta yatan distrofik süreci düşündürebilecek önemli bir klinik ipucudur.⁶ Ön kamara enflamasyonu çoğu olguda bulunmamaktadır. Perivasküler kılıflanmanın tabloya eşlik etmesi üveit lehine yanıltıcı bir bulgu oluşturabilmektedir. Sunulan olguda ön kamarada enflamatuvar hücre izlenmemesi, bulguların bilateral simetrik olması ve arka segmente sınırlı kalması HRD lehine değerlendirilmiştir.

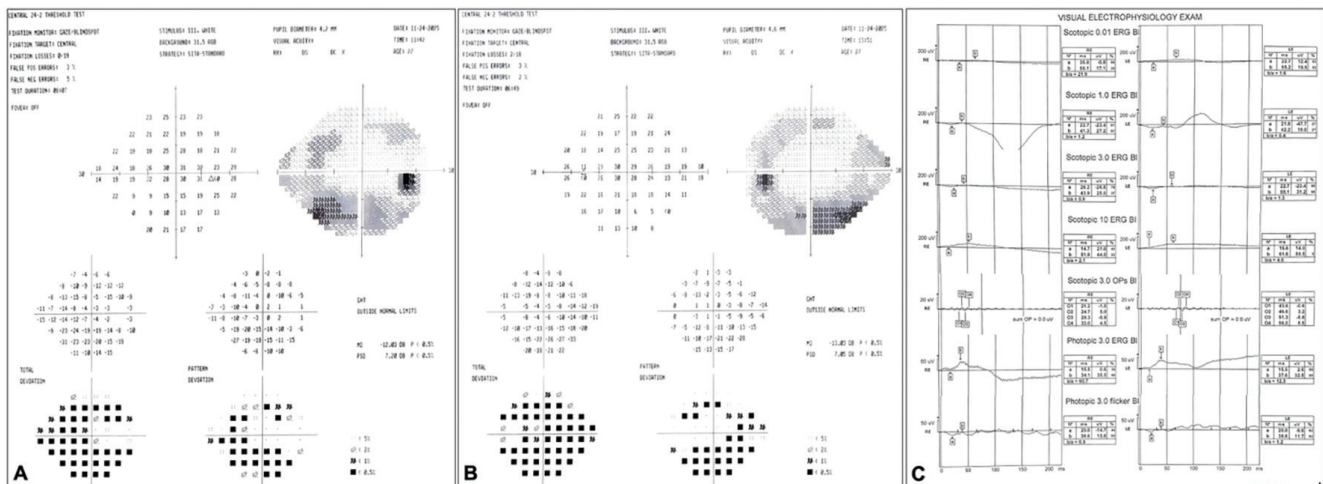
Hastalığın erken evrelerinde FFA ayırıcı tanıda sınırlı özgüllük gösterebilir. Dejeneratif sürecin ileri aşamalarında, geç dönem (6-8. dakika) FFA kesitlerinde optik disk veya

retinal vasküler sızıntı izlenebilmektedir.³ Sunulan olguda dikkat çeken temel bulgu, optik disk ile maküla arasındaki sınırlı korunmuş alan dışında, geniş RPE kayıplarının izlenmesidir. Optik disk ve retinal vasküler yapılarda sızıntı saptanmaması, erken evre enflamatuvar patern ile uyumlu olarak değerlendirilmiştir.

Üveit ile ilişkili HRD olgularında FOF görüntüleri ayırıcı tanıda önemli ipuçları sunmaktadır. HRD’de maküler bölgede sıklıkla keskin sınırlı ve bilateral simetrik parafoveal hiperotofloresan halka (ring sign) izlenirken, üveitte genellikle yamalı ve asimetrik bir dağılım izlenmektedir.^{7,8} Ayrıca optik disk çevresinde korunmuş otofloresansın varlığı (peripapiller sparing) HRD için karakteristik bir bulgu olarak kabul edilmektedir. Dejeneratif alanların çevresinde izlenen hiperotofloresan beneklenmelerden oluşan “speckled pattern” de HRD lehine değerlendirilen bir diğer bulgudur.³ Olgudaki parafoveal hiperotofloresan halka ve peripapiller korunmuş otofloresans alanı, HRD tanısını güçlü biçimde desteklemiştir. Ayrıca bu otofloresans paterni, FFA’da fovea ile optik disk arasında izlenen sınırlı korunmuş RPE alanı ile örtüşmektedir ([Şekil 1C-F](#)).

Literatürde, EZ’de dalgalanmalar veya fokal kesintiler HRD için karakteristik OKT bulguları olarak tanımlanmıştır. KMÖ, HRD’ye eşlik eden enflamasyonun sık görülen bir bileşeni olup, iç retina tabakalarının tutulumu özellikle iç nükleer tabakada izlenen retinoskizis alanları bu hastalık grubunda sık gözlenen diğer yapısal değişikliklerdir. Ayrıca retinal sinir lifi tabakasında (RSLT) sektörel kalınlaşmaların (mikroödem) görülebileceği bildirilmiştir.⁹ Olgumuzun OKT bulguları literatürle uyumlu olmakla birlikte RSLT analizinde belirgin bir sektörel kalınlaşma saptanmamıştır.

Fonksiyonel değerlendirmede çok erken evrelerde ERG ile görme alanı arasındaki uyumsuzluk, HRD ile üveitin ayırt edilmesinde değerli bir klinik parametredir.¹⁰



Şekil 2. Sağ (A) ve sol (B) göz görme alanları ve elektroretinogram (C)

Elektrofizyolojik yanıtların belirgin derecede azalmış olmasına karşın görme alanının görece korunmuş olması, fotoreseptör dış segment tutulumunun sınırlı olduğu erken evre HRD lehine yorumlanmaktadır. Olgumuzda skotopik ERG yanıtlarının kaybolmuş olması, rod sisteminin etkilendiğini göstermektedir. Ek olarak, görme alanında konsantrik daralmanın gelişmiş olması da hastalığın fonksiyonel açıdan ileri evrede olduğunu düşündürmektedir.

Tanısal süreçte HRD olasılığının göz ardı edildiği durumlarda, tedaviye yanıt paterni ayırıcı tanıda önemli ipuçları sağlayabilir.³ HRD'ye eşlik eden enflamatuvar bulgular, sistemik veya lokal kortikosteroidlerle kısmi ve geçici düzelme gösterebilmekte ve kısa sürede yineleme eğiliminde olmaktadır. Bu kalıcı olmayan yanıt-yineleme davranışı, yanlış tanı alan HRD olgularında bildirilmiştir.² Bu nedenle tedaviye verilen yanıtın dikkatle değerlendirilmesi tanısal açıdan önem taşımaktadır.

Olgumuzda saptanan CC2D2A varyantı VUS olarak sınıflandırıldığından, klinik fenotiple nedensel ilişkisi henüz kesinlik kazanmamıştır. Bununla birlikte, bialelik CC2D2A varyantlarının izole rod-kon distrofisiyle ilişkili olabileceği bildirilmiş; CC2D2A proteininin fotoreseptör connecting cilium/transition zone bölgesinde yer aldığı ve dış segment protein trafiğinde rol oynadığı gösterilmiştir.^{11,12} Bu bulgular, olgumuzdaki enflamatuvar başlangıç ile siliyer disfonksiyon arasında olası bir biyolojik bağlantıyı düşündürmekte ve CC2D2A ilişkili retinal distrofilerde enflamatuvar fenotipin henüz yeterince tanımlanmamış olabileceğine işaret etmektedir.

Sonuç olarak, enflamatuvar görünümü taklit eden olağandışı klinik tablolarda HRD'nin ayırıcı tanıda akılda tutulması, tanısal doğruluğun ötesinde hastanın uzun dönem izlem ve yönetiminin doğru çerçevede planlanmasını mümkün kılar. Tanıda yaşanan gecikmeler ise yalnızca klinik kararları değil, re/habiliteasyon ve psikososyal destek süreçlerinin zamanlamasını da olumsuz etkileyerek hastanın yaşam kalitesinde kayba neden olabilir.

Etik

Hasta Onayı: Bu çalışmada yer alan klinik bulguların ve görsel materyallerin bilimsel amaçlarla yayınlanması için hastadan bilgilendirilmiş yazılı onam alınmıştır.

Beyan

Yazarlık Katkıları

Cerrahi ve Medikal Uygulama: N.Y., P.Ö., Konsept: D.Y., N.Y., Dizayn: D.Y., N.Y., Veri Toplama veya İşleme: D.Y., P.Ö., E.Ş., N.Y., Analiz veya Yorumlama: D.Y., P.Ö., E.Ş., N.Y., Literatür Arama: D.Y., N.Y., Yazan: D.Y., P.Ö., E.Ş., N.Y.

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. Murro V, Mucciolo DP, Sodi A, Vannozzi L, De Libero C, Simonini G, Rizzo S. Retinal capillaritis in a CRB1-associated retinal dystrophy. *Ophthalmic Genet.* 2017;38:555-558.
2. Hung JH, Jain T, Khatri A, Nguyen BT, Nguyen CD, Yavari N, Mobasserian A, Karaca I, Saeed Mohammadi S, Gupta AS, Or CMC, Akhavanrezaayat A, Yasar C, Saengsirinavin AO, Than NTT, Anover FA, Elaraby O, El Feky D, Yoo WS, Zhang X, Thng ZX, Do DV, Nguyen QD. Inherited retinal disease-associated uveitis. *Surv Ophthalmol.* 2025;70:951-981.
3. Sarici K, Vyas A, Iannaccone A. The double-edged sword of inflammation in inherited retinal degenerations: clinical and preclinical evidence for mechanistically and prognostically impactful but treatable complications. *Front Cell Dev Biol.* 2023;11:1177711.
4. Hettinga YM, van Genderen MM, Wieringa W, Ossewaarde-van Norel J, de Boer JH. Retinal dystrophy in 6 young patients who presented with intermediate uveitis. *Ophthalmology.* 2016;123:2043-2046.
5. Öner A. Recent Advancements in gene therapy for hereditary retinal dystrophies. *Turk J Ophthalmol.* 2017;47:338-343.
6. Alekseev O, Adamus G, Iannaccone A. Inflammatory findings in autosomal recessive retinitis pigmentosa (ARRP) associated with EYS gene mutations. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2021;62:3234.
7. Oishi A, Miyata M, Numa S, Otsuka Y, Oishi M, Tsujikawa A. Wide-field fundus autofluorescence imaging in patients with hereditary retinal degeneration: a literature review. *Int J Retina Vitreous.* 2019;5(Suppl 1):23.
8. Mauschitz MM, Zeller M, Sagar P, Biswal S, Guzman G, Terheyden JH, Meyer CH, Holz FG, Heinz C, Pleyer U, Finger RP, Wintergerst MWM. Fundus autofluorescence in posterior and panuveitis: an under-estimated imaging technique: a review and case series. *Biomolecules.* 2024;14:515.
9. Birtel TH, Birtel J, Hess K, Clemens AC, Lindner M, Herrmann P, Holz FG, Gliem M. Analysis of imaging biomarkers and retinal nerve fiber layer thickness in RPGR-associated retinitis pigmentosa. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2021;259:3597-3604.
10. Talib M. Inherited retinal degenerations: clinical characterization on the road to therapy. Doctoral Thesis. Leiden: Leiden University; 2022. Accessed March 02, 2026. <https://hdl.handle.net/1887/3250802>.
11. Méjécase C, Hummel A, Mohand-Saïd S, Andrieu C, El Shamieh S, Antonio A, Condroyer C, Boyard F, Foussard M, Blanchard S, Letexier M, Saraiva JP, Sahel JA, Zeitz C, Audo I. Whole exome sequencing resolves complex phenotype and identifies CC2D2A mutations underlying non-syndromic rod-cone dystrophy. *Clin Genet.* 2019;95:329-333.
12. Bachmann-Gagescu R, Phelps IG, Stearns G, Link BA, Brockerhoff SE, Moens CB, Doherty D. The ciliopathy gene cc2d2a controls zebrafish photoreceptor outer segment development through a role in Rab8-dependent vesicle trafficking. *Hum Mol Genet.* 2011;20:4041-4055.



Retinitis Pigmentosa ve Coats Benzeri Vitreoretinopati Birlikteliği

Coexistence of Retinitis Pigmentosa and Coats-Like Vitreoretinopathy

Şaban Gönül¹, Abdullah Erdem¹, Hüseyin Saylam², Ebru Marzioğlu Özdemir²

¹Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Konya, Türkiye

²Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Genetik Anabilim Dalı, Konya, Türkiye

Sayın Editör,

Bu mektup retinitis pigmentosaya (RP) eşlik eden Coats benzeri retinopati bulgularının izlendiği bir olguya ait multimodal görüntüleme bulgularını, hastalığın genetik alt yapısı ile birlikte tedavi yaklaşımımızı paylaşmaktadır. RP, retinanın kalıtsal, dejeneratif ve ilerleyici bir hastalığıdır. Hastalık başlangıçta gece körlüğü ve periferik görme alanı kaybı ile kendini gösterirken daha sonraki evrelerde ciddi merkezi görme kaybı gelişebilir.¹ RP genellikle izole bir göz hastalığı olarak görülmektedir ancak sistemik hastalıklar ve diğer oftalmolojik patolojilerle de ilişkili olabilmektedir. İyi bilinen örneklerden biri de işitme kaybının RP bulgularına eşlik ettiği Usher sendromudur.² RP ile ilişkili olduğu bildirilen oftalmolojik patolojilerden biri de Coats benzeri vitreoretinopati ve bu birliktelik Coats benzeri RP olarak adlandırılır.

Coats benzeri RP'de RP bulgularına ek olarak retinada anormal telenjiyektazik damarlar ve subretinal lipid

eksüdasyonu görülebilir. Coats benzeri RP'de etiyoloji ve genetik altyapı kesin olarak tanımlanmamış olsa da, hastalığın Norrie hastalığı proteini ve Crumbs hücre polarite kompleksi bileşeni 1 (CRB1) gibi çeşitli gen mutasyonlarıyla ilişkili olabileceği bildirilmiştir.³ Ülkemizden ve çeşitli ülkelerden bildirilen Coats benzeri RP olguları mevcut olmakla birlikte bu tür olgularda hastalığın genetik alt yapısıyla ve tedavi yaklaşımları ile ilgili bilgiler sınırlı düzeydedir.

Otuz sekiz yaşında kadın hasta, çocukluğundan beri her iki gözünde görme azlığı şikayetiyle kliniğimize başvurdu. Hastada çocukluktan beri işitme kaybı olduğu ve ek başka bir sistemik hastalığın olmadığı bildirilmekteydi. Hastanın anne-babası arasında akrabalık ve ailede benzer şikayet öyküsü yoktu.

Hastanın detaylı oftalmolojik muayenesi yapıldı. Snellen eşeline göre en iyi düzeltilmiş görme keskinliği (EİDGK) sağ gözde 3/20, sol gözde ise ışık algısı düzeyindeydi. Her iki gözünde göz içi basınçları ve ön segment muayene bulguları normaldi. Fundus muayenesinde her iki gözde bozulmuş maküla reflesi, periferik retinada atrofi ve kemik spikülleri gözlemlendi. Ayrıca, optik diskin inferiorunda ve inferior arkuat damarların yakınında bilateral subretinal lipid eksüdasyonu ve telenjiyektazik değişiklikler izlendi ([Şekil 1](#)).

Swept-source optik koherens tomografide (OKT) (Topcon, Tokyo, Japonya), sağ gözde 507 µm, sol gözde ise 363 µm merkezi maküla kalınlığı ve bilateral olarak yaygın kistik boşluklar ve elipsoid zonda bozulma izlendi ([Şekil 2](#)). Hastanın geniş açılı fundus flöresean anjiyografisinde (Optos, ABD) bilateral olarak inferior retinada telenjiyektazik damarlar ve vasküler sızıntı izlendi ([Şekil 3](#)). Hastanın bulguları Coats benzeri RP ile uyumlu bulundu ve eşlik eden işitme kaybı nedeniyle Usher sendromu varyantlarından şüphelenildi. Hastanın tüm ekzom sekanslama ile yapılan genetik analizinde homozigot *USH2A* mutasyonu (c.12706T>G) saptandı. Odyolojik incelemede sensörinöral işitme kaybı görüldü.

Anahtar Kelimeler: Retinitis pigmentosa, Coats benzeri vitreoretinopati, telenjiyektazi, fotokoagülasyon

Keywords: Retinitis pigmentosa, Coats-like vitreoretinopathy, telangiectasia, photocoagulation

Cite this article as: Gönül Ş, Erdem A, Saylam H, Marzioğlu Özdemir E. Coexistence of Retinitis Pigmentosa and Coats-Like Vitreoretinopathy. Turk J Ophthalmol. 2026;56:283-286

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Abdullah Erdem, Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Konya, Türkiye

E-posta: erdemabd@gmail.com

ORCID-ID: orcid.org/0009-0003-6253-7049

Geliş Tarihi/Received: 31.10.2025

Revizyon Talebi/Revision Requested: 07.01.2026

Son Revizyon Alınma/Last Revision Received: 19.01.2026

Kabul Tarihi/Accepted: 27.02.2026

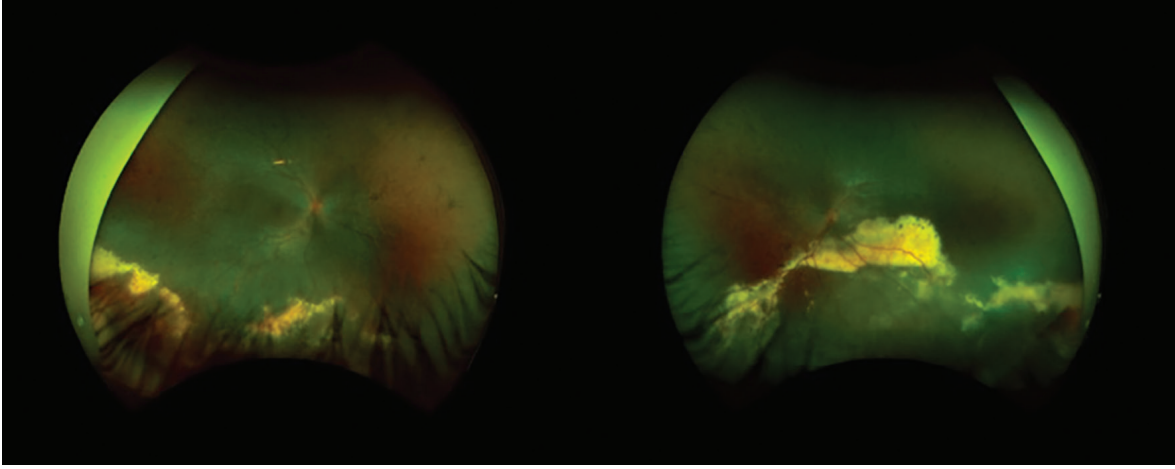
Yayın Tarihi/Publication Date: 26.08.2026

DOI: 10.4274/tjo.galenos.2026.39038

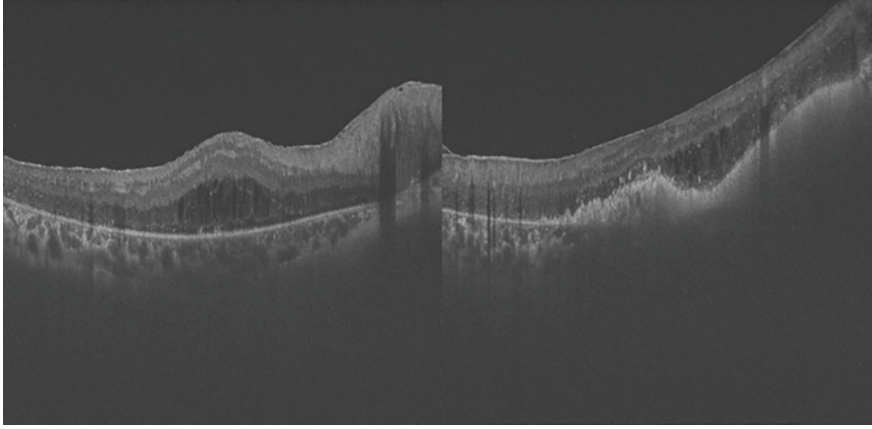


Telif Hakkı © 2026 Yazar(lar). Türk Oftalmoloji Derneği adına Galenos Yayınevi tarafından yayımlanmıştır.

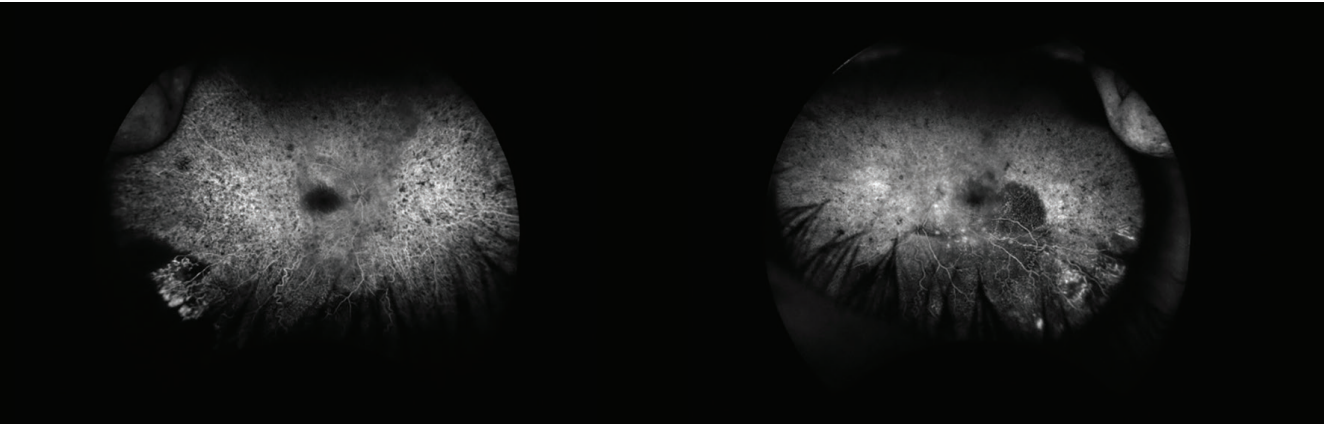
Bu, Creative Commons Atıf-GayriTicari-TürevleriYaratılamaz 4.0 (CC BY-NC-ND) Uluslararası Lisansı kapsamında açık erişimli bir makaledir.



Şekil 1. Bilateral inferior retinada subretinal lipid eksüdayonu ve telenjiyektazik değişiklikleri periferik retinada ise kemik spikülleri izlenmektedir. Ayrıca eksüdayon sol gözde (solda) makulaya kadar uzanmaktadır



Şekil 2. Swept-source optik koherens tomografide bilateral yaygın kistik boşluklar, dış retina katmanlarında atrofi ve solda subretinal lipid eksüdayonu ile uyumlu depozit görülmektedir



Şekil 3. Geniş açılı fundus flöresein anjiyografisinde her iki gözde retina inferiorunda telenjiyektazi ve vasküler sızıntı izlenmektedir

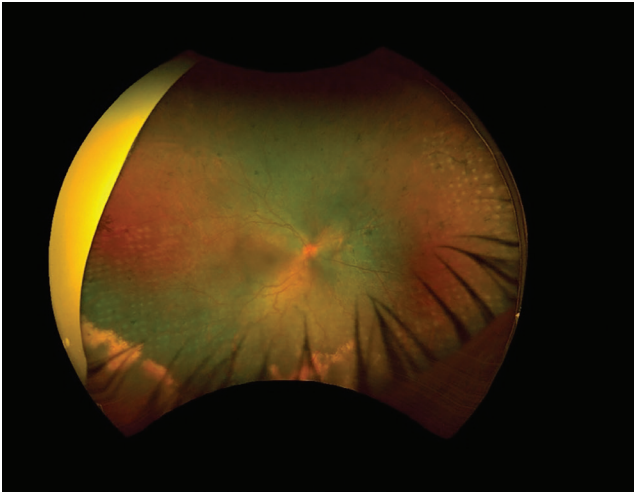
Birer aylık aralıklarla hastanın sağ gözüne 3 defa, sol gözüne 2 defa intravitreal bevacizumab (Avastin; Genentech, ABD) enjeksiyonu uygulandı. Enjeksiyonlardan on beş gün sonra, her iki gözde retinanın alt kadranlarındaki telenjiyektazik damarlar ve vasküler sızıntı bölgelerine ve üst kadranlarda iskeminin eşlik ettiği bölgelere fotokoagülasyon uygulandı.

Fotokoagülasyon sonrası birinci ay muayenesinde alt kadranlarda bilateral seröz retina dekolmanı tespit edilmesi ve eleve alanlarda persistan telenjiyektazik damarların izlenmesi üzerine, her iki gözde retina alt kadranlarına aynı seansta transskleral 180 derece kriyoterapi uygulandı. Kriyoterapi, her bir göz için tek seansta, ilgili alanlara çift dondur-çöz tekniği ile uygulandı.⁴

Hastanın kriyoterapi sonrası birinci ay muayenesinde, Snellen eşeline göre EIDGK sağ gözde 3/20, sol gözde ise ışık algısı düzeyindeydi. Fundus muayenesinde, başlangıç bulgularına ek olarak fotokoagülasyon ve kriyoterapi skarları izlendi ve optik diskin inferiorunda subretinal eksüstasyon izlendi. Sağ gözün alt arkuat damarları ile iskemik alanı arasındaki retinaya fotokoagülasyon uygulandı (Şekil 4).

Hastanın iki yıllık takip sonrası yapılan en son muayenesinde EIDGK sağ gözde 3/20, sol gözde ışık algısı düzeyindeydi. Fundus muayenesinde eksüstasyonların devam ettiği izlendi. Santral makula kalınlığı sağ gözde 524 µm, sol gözde 291 µm olarak ölçüldü ve OKT bulguları başlangıç muayenesi ile benzer görünümde seyretti (Şekil 5).

Takip sürecinde alternatif bir anti-vasküler endotelial büyüme faktörü (anti-VEGF) ajan olarak aflibercept tedavisi değerlendirilmiş; ancak hastanın ekonomik nedenlerle ilaca erişiminin mümkün olmaması nedeniyle



Şekil 4. Sağ göze uygulanan fotokoagülasyon sonrası geniş açılı fundus görünümü

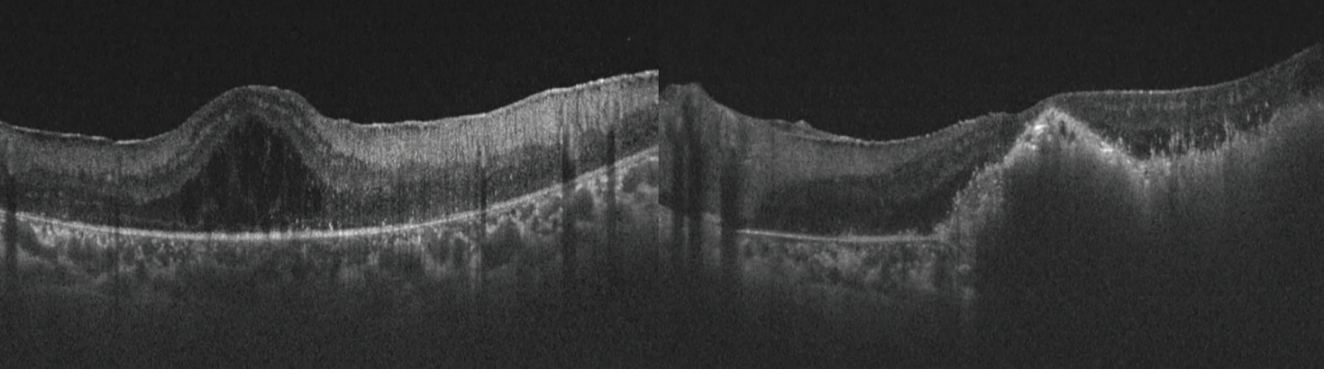
uygulanamamıştır. Ayrıca hasta sosyoekonomik kısıtlılıkları sebebiyle planlanan muayenelere düzenli katılamadığı için takip ve tedavi aralıkları optimize edilememiştir.

RP, çeşitli sistemik ve oküler patolojilerle birlikte bulunabilmektedir. Sistemik patolojilerle ilişkili RP, sendromik RP olarak adlandırılır. Coats benzeri lezyonların eşlik ettiği RP ilk olarak 1988'de bildirilmiştir.⁵ Coats hastalığı, genellikle erken çocukluk döneminde erkekleri etkileyen ve çoğunlukla tek taraflı görülen bir hastalıktır.⁴ RP ile ilişkili Coats benzeri lezyonlar ise genellikle yetişkin çağlarda tespit edilir, genellikle iki taraflı olarak bulunur ve alt retinada telenjiyektazik değişiklikler ve lipid eksüstasyonu ile seyeder.³ Bizim olgumuzda literatürde bildirilenlere benzer şekilde RP'li yetişkin bir kadın hastada alt retinayı tutan telenjiyektazi ve eksüstasyon gözlenmiştir.

Hastamızın retina bulguları daha önce bildirilen olgularla benzerlik gösterse de, sensörinöral işitme kaybının varlığı Usher sendromu gibi sendromik bir durum olasılığını gündeme getirmiştir. Daich Varela ve ark.'nın⁶ yürüttüğü bir kohort çalışmasında kalıtsal retina hastalıklarına eşlik eden Coats-benzeri retinopatinin genetik altyapısının oldukça heterojen olduğu ve farklı gen mutasyonları zemininde ortaya çıkabildiği bildirilmektedir. Aynı çalışmada bu birlikteliğin sıklık sırası ile *CRB1*, *RHO* ve *USH2A* mutasyonları ile ilişkili olabildiği bildirilmiştir.⁶

Bildiğimiz kadarıyla ülkemizden bildirilen benzer olgularda ilişkili genetik mutasyon ve tedavi yaklaşımları ile ilgili veriler sınırlıdır. Demirel ve ark.'nın⁷ bildirdiği bir olguda olgumuzla benzer klinik bulgular bildirilirken genetik altyapı hakkında bilgi verilmemiş ve hastanın tedavisiz takip edilerek mevcut görme keskinliğinin korunduğu belirtilmiştir. Ülkemizden bildirilen 3 olguluk bir olgu serisinde yine klinik olarak olgumuzla benzer bulgular bildirilmekle birlikte genetik testlerin yapılamadığı belirtilmiştir.⁸ Hastamızda homozigot bir *USH2A* mutasyonu tespit edilmiş ancak mutasyonun genetik önemi belirsiz olarak raporlanmıştır. Mutasyonun klinik bulgularla tutarlılığı göz önüne alındığında, hastanın Coats benzeri RP'nin eşlik ettiği bir Usher sendromu varyantına sahip olabileceği düşünülmüştür ancak hastanın ebeveynlerini de içeren daha geniş genetik analizlerle veya deneysel hayvan modeli çalışmaları ile tespit edilen mutasyonun yeni bir varyant olarak kabul edilmesi mümkün olacaktır. Bir olgu raporunda nanoftalmuslu bir hastada Coats benzeri RP bulgularının izlendiği bildirilmiştir.⁹ Bildirilen olgular Coats benzeri RP'nin sistemik sendromlarla ve oftalmolojik diğer patolojilerle de birlikte izlenebileceğini göstermektedir. Bu durum hastalığın tanısını ve tedavi yaklaşımlarını daha karmaşık ve zor hale getirmektedir.

Coats benzeri retinopatiye eşlik eden RP hastalarında temel tedavi yaklaşımı parafovea dışındaki



Şekil 5. Hastanın son muayenesinde sağ göz (sağda) ve sol (solda) göze ait swept-source optik koherens tomografi görüntüleri başlangıç muayene bulgularına benzer görünümde

tüm telenjektazik damarların ve iskemik retinanın ablasyonudur. Bu amaçla, retinada eleve olmayan bölgelere lazer fotokoagülasyon uygulanabilirken, yoğun subretinal sıvı ve yoğun eksüda bulunan bölgelere kriyoterapi uygulanabilir. Bu tedaviye anti-VEGF ajanlar da eklenebilir. Ek olarak, masif seröz retina dekolmanı olan hastalarda vitreoretinal cerrahi gerekebilir.⁸ Bazı olgularda tedavi ile anatomik iyileşme bildirilmiş olsa da fonksiyonel iyileşme sınırlıdır.³ Bizim olgumuzda lazer fotokoagülasyon, intravitreal anti-VEGF enjeksiyonları ve kriyoterapi uygulandı. Hastanın iki yıllık izleminde RP ve ek vasküler patolojiye bağlı retinal hasar sebebiyle belirgin fonksiyonel iyileşme elde edilememiş ancak vaskülopatiye sekonder gelişebilecek komplikasyonlar önlenilmiş ve anatomik bütünlük korunmuştur.

Sonuç olarak, bu olgu Coats benzeri RP ve sensörinöral işitme kaybı ile birlikte homozigot *USH2A* gen mutasyonunu bildirmektedir. Ancak bu mutasyonu destekleyen daha geniş olgu serilerine ve daha detaylı genetik analizlere ihtiyaç bulunmaktadır. Bu tür olgular nispeten nadir görülmeleri sebebiyle tanısal zorluklar içermekle birlikte retinanın çok yönlü hasarına bağlı kötü prognozlu olabilmektedir. Benzer olgularda doğru tanı için multimodal görüntüleme yöntemlerinin detaylı incelenmesi, sistemik ek patolojilerin araştırılması ve etkin genetik danışmanlık sağlanması önemlidir ve hastalığın progresyonunu engellemek için kombine tedavi yöntemlerinin gerekebileceği akılda tutulmalıdır.

Etik

Hasta Onayı: İlgili makalemize ait tüm bulgu, genetik ve laboratuvar sonuçları ve görüntüler için hastadan onam alınmıştır.

Beyan

Yazarlık Katkıları

Cerrahi ve Medikal Uygulama: Ş.G., A.E., Konsept: Ş.G., A.E., H.S., E.M.Ö., Dizayn: Ş.G., A.E., H.S., E.M.Ö., Veri Toplama veya İşleme: Ş.G., A.E., H.S., E.M.Ö., Analiz veya Yorumlama: Ş.G., A.E., H.S., E.M.Ö., Literatür Arama: Ş.G., A.E., H.S., E.M.Ö., Yazan: Ş.G., A.E., H.S., E.M.Ö.

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. Liu W, Liu S, Li P, Yao K. Retinitis pigmentosa: progress in molecular pathology and biotherapeutic strategies. *Int J Mol Sci.* 2022;23:4883.
2. Janáky M, Braunitzer G. Syndromic retinitis pigmentosa: a narrative review. *Vision (Basel).* 2025;9:7.
3. Moinuddin O, Sathrasala S, Jayasundera KT, Branham KH, Chang EY, Qian CX, Recchia FM, Fahim AT, Besirli CG. Coats-like exudative vitreoretinopathy in retinitis pigmentosa: ocular manifestations and treatment outcomes. *Ophthalmol Retina.* 2021;5:86-96.
4. Sen M, Shields CL, Honavar SG, Shields JA. Coats disease: an overview of classification, management and outcomes. *Indian J Ophthalmol.* 2019;67:763-771.
5. Khan JA, Ide CH, Strickland MP. Coats'-type retinitis pigmentosa. *Surv Ophthalmol.* 1988;32:317-332.
6. Daich Varela M, Conti GM, Malka S, Vaclavik V, Mahroo OA, Webster AR, Tran V, Michaelides M. Coats-like vasculopathy in inherited retinal disease: prevalence, characteristics, genetics, and management. *Ophthalmology.* 2023;130:1327-1335.
7. Demirel EE, Dikci S, Genç O, Yılmaz T. Coats-like retinitis pigmentosa. *Ret-Vit Özel Sayı.* 2015;23:187-190.
8. Kan E, Yılmaz T, Aydemir O, Güler M, Kurt J. Coats-like retinitis pigmentosa: reports of three cases. *Clin Ophthalmol.* 2007;1:193-198.
9. Urgancioglu B, Ozdek S, Hasanreisoglu B. Coats'-like retinitis pigmentosa variant and nanophthalmos. *Can J Ophthalmol.* 2007;42:877-878.



Şiddetli Dehidratasyon ve Üremiye Bağlı Bilateral Oküler Hipotoni

Bilateral Ocular Hypotony Secondary to Severe Dehydration and Uremia

İD Bekir Eren Aksoy, İD Ali Mert Koçer, İD Kağan Dalkılıç, İD Çağlar Çakmak, İD Mehmet Murat Uzel

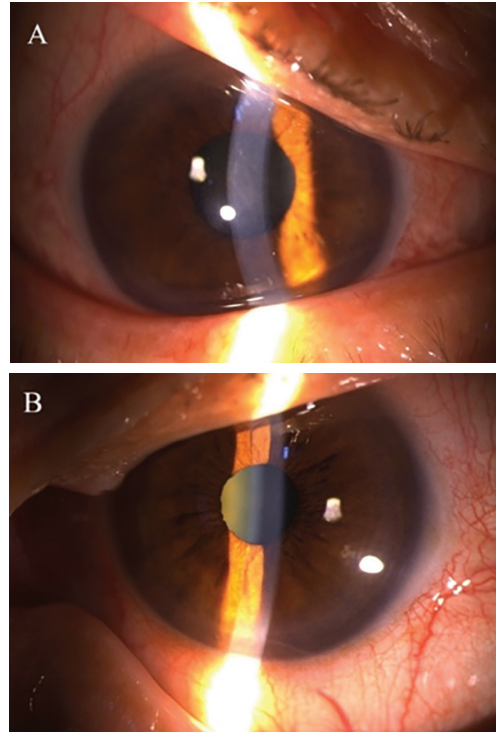
Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ulucanlar Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göz Hastalıkları Kliniği, Ankara, Türkiye

Sayın Editör,

Göz içi basıncının (GİB) sürekli yaklaşık 6 mmHg'nın altında seyretmesi olarak tanımlanan oküler hipotoni, göz yapısını ve işlevini bozabilen patolojik bir durumdur. Uzun süreli hipotoni kornea ödemi, koroidal efüzyon, koryoretinal katlantılar ve hipotonik makülopatiye yol açarak geri dönüşü olmayan görme bozukluğuna neden olabilir. En sık cerrahi, travmatik ve enflamatuvar nedenlerle ortaya çıkmakla birlikte, sistemik hastalıklar da hümmör aköz dinamiklerini bozabilmektedir. Şiddetli dehidratasyon, hipovolemi ve üremi ile ilişkili sınırlı sayıda olgu literatürde bildirilmiş olup, bu olgularda hümmör aköz üretimindeki azalmanın temel neden olduğu düşünülmektedir.^{1,2,3,4}

Bu olgu sunumunda, gastrointestinal kanamaya sekonder gelişen şiddetli sistemik dehidratasyon sonrasında bilateral oküler hipotoni gelişen bir hastayı sunuyoruz. Yetmiş üç yaşında erkek hasta bilateral göz ağrısı ve görmeye azalma şikayetiyle başvurdu. Snellen eşeli ile değerlendirilip minimum çözünürlük açısının

logaritması (logMAR) birimine çevrilen en iyi düzeltilmiş görme keskinliği sağ gözde 1,00 logMAR (20/200), sol gözde 0,30 logMAR (20/40) idi. Goldmann aplanasyon tonometrisiyle GİB her iki gözde 5 mmHg olarak ölçüldü. Biyomikroskopik muayenede her iki gözde konjonktival hiperemi, Descemet membranı katlantıları ve ön kamarada 2+ hücre izlendi (Şekil 1). Gonyoskopide açılar açıktı. Siklodiyaliz klefi veya açi resesyonu bulgusuna rastlanmadı ancak Schlemm kanalı içinde kan görüldü (Şekil 2). Sağ gözde yoğun kortikonükleer katarakt, sol gözde ise nükleer skleroz izlendi. Fundus muayenesi sağ gözde lens opasitesi nedeniyle kısıtlı olmakla birlikte, her iki gözde



Şekil 1. Ön segment muayenesinde her iki gözde konjonktival hiperemi, korneada Descemet membranı katlantıları ve ön kamarada +2 hücre izlendi (A: sağ göz, B: sol göz)

Anahtar Kelimeler: Siliyer iskemi, dehidratasyon, hipovolemi, oküler hipotoni

Keywords: Ciliary ischemia, dehydration, hypovolemia, ocular hypotony

Cite this article as: Aksoy BE, Koçer AM, Dalkılıç K, Çakmak Ç, Uzel MM. Bilateral Ocular Hypotony Secondary to Severe Dehydration and Uremia.

Turk J Ophthalmol. 2026;56:287-289

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Bekir Eren Aksoy, Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ulucanlar Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göz Hastalıkları Kliniği, Ankara, Türkiye

E-posta: b.erenaksoy97@gmail.com

ORCID-ID: orcid.org/0009-0001-9638-5333

Geliş Tarihi/Received: 26.11.2025

Revizyon Talebi/Revision Requested: 19.01.2026

Son Revizyon Alınma/Last Revision Received: 01.02.2026

Kabul Tarihi/Accepted: 01.03.2026

Yayın Tarihi/Publication Date: 26.08.2026

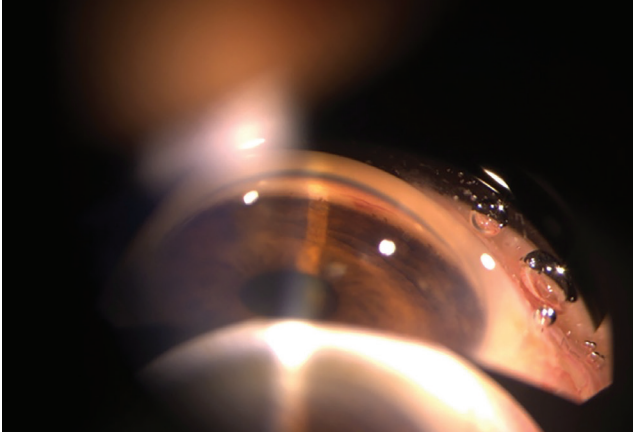
DOI: 10.4274/tjo.galenos.2026.50143



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 makaledir.

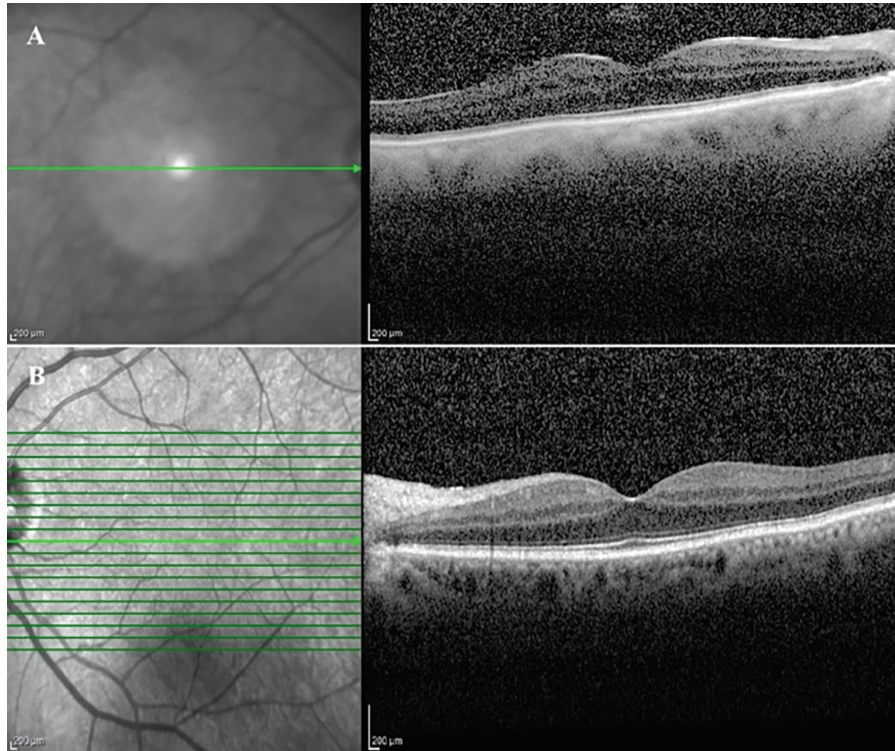
optik disk ve maküla normal olarak değerlendirildi. Retina ve koroid yatışıktı. Hipotonik makülopatiye ait klinik bulgu saptanmadı. B-tarama ultrasonografisinde ve optik koherens tomografide her iki gözde arka segment normal olarak değerlendirildi (Şekil 3). Ön kamara reaksiyonu olmasına rağmen keratik presipitat, fibrin oluşumu, arka sineşi veya arka segmentte enflamatuvar bulgular gözlenmedi.



Şekil 2. Gonyoskopik muayenede her iki gözde açılar açıktı; sol gözde Schlemm kanalı içinde kan görüntülendi

Hasta yaklaşık 2 hafta önce üst gastrointestinal kanama geçirmişti. Acil endoskopide Forrest IIa mide ülseri saptanmış ve endoskopik hemostaz yapılmıştı. Hasta takipte belirgin sıvı kaybı ve hematolojik parametrelerdeki bozulma nedeniyle yoğun bakıma yatırılmıştı. Laboratuvar tetkiklerinde şiddetli dehidratasyon, anemi ve akut böbrek hasarına sekonder üremi saptandı. Elde edilen değerler (ve normal aralıklar) şu şekildeydi: hemoglobin 7,8 g/dL (13,5-16,9), hematokrit %24,4 (40,0-49,4), serum kreatinin 1,51 mg/dL (0,7-1,3), üre 83,46 mg/dL (19-49) ve tahmini glomerüler filtrasyon hızı (eGFR) 45,18 mL/dk/1,73 m² (>90). Başvuruda serum sodyum düzeyi 142 mmol/L idi ve izlem süresince stabil seyretti. Başvuruda hesaplanan serum ozmolalitesi yaklaşık 307 mOsm/kg olup, dehidratasyon ve üremiye bağlı hiperozmolarite ile uyumluydu. Hastaya intravenöz sıvı replasmanı, eritrosit süspansiyonu transfüzyonu, proton pompası inhibitörü (PPI) ve intravenöz demir replasmanı yapıldı. Sistemik iyileşme sağlandıktan sonra hasta, oral PPI ve demir tedavisi reçete edilerek taburcu edildi.

Hipotoni atağı öncesinde veya sırasında, hümr aköz üretimini azalttığı ya da oküler hipotoniye yol açtığı bilinen topikal veya sistemik ilaç kullanımı yoktu. Dolayısıyla bilateral oküler hipotoninin öncelikle hipovolemiye sekonder siliyer cisim perfüzyon bozukluğuna bağlı olduğu



Şekil 3. Maküler optik koherens tomografi. A) Sağ göz: Yoğun katarakt nedeniyle görüntü kalitesi düşüktü ancak retina mimarisi korunmuştu ve hipotonik makülopati izlenmedi. B) Sol göz: Hipotonik makülopati bulgusu yoktu, foveal kontur ve retina katmanları normaldi

düşünüldü. Ayrıca, üremiyle ilişkili ozmotik değişiklikler hipotoniye daha da şiddetlendirmiş olabilir. Saat başı topikal %0,1 deksametazon (Maxidex®, Novartis, Puurs, Belçika) ve günde üç kez %1 atropin sülfat (Atropin Sülfat®, Biofarma, İstanbul, Türkiye) başlandı. Yakın zamanda geçirilen gastrointestinal kanama nedeniyle sistemik kortikosteroidler kullanılmadı.

Bir hafta sonra sistemik ve oküler bulgular düzeldi ve GİB sağ ve sol gözde sırasıyla 8 mmHg ve 11 mmHg olarak ölçüldü. Konjonktival hiperemi, kornea katlantıları ve ön kamara enflamasyonu belirgin şekilde azaldı. Birinci ayda yapılan izlemde GİB her iki gözde 10-11 mmHg seviyesinde stabilize oldu. Endotelyal pigment birikimi azaldı, kornea katlantıları ve enflamatuvar hücre infiltrasyonu tamamen düzeldi. Topikal ilaçlar kademeli olarak azaltılarak kesildi. Yapılan son laboratuvar testlerinde hemoglobin 11,4 g/dL, hematokrit %38,2, serum kreatinin 1,10 mg/dL, üre 45,36 mg/dL ve eGFR 66,26 mL/dk/1,73 m² olarak saptandı ve sonuçlar sistemik iyileşmeyi doğruladı.

Bu olguda, sistemik dehidratasyon ve hipovolemiye sekonder gelişen ve akut böbrek hasarıyla ilişkili üremi nedeniyle daha da şiddetlenen, tamamen geri dönüşlü bir bilateral oküler hipotoni atağı izlenmiştir. Volüm kaybı ile azoteminin bir arada bulunması, muhtemelen geçici siliyer cisim hipoperfüzyonuna ve hümör aköz üretiminin baskılanmasına yol açmıştır. Daha önce geçirilmiş oküler cerrahi, travma veya hipotoniye yol açan ilaç kullanımı olmaksızın GİB'in 5 mmHg'ye düşmesi ve sistemik rehidratasyon ile böbrek fonksiyonlarının düzelmesinin ardından kademeli olarak normale dönmesi, temel mekanizma olarak siliyer iskemiye bağlı geçici aköz hiposekresyonunu desteklemektedir.

Ağır dehidratasyon veya hipovolemide siliyer perfüzyonun azalması ve plazma ozmolalitesindeki değişiklikler aköz üretimini bozabilir.^{1,2,4} Wang ve ark.¹ hipotoninin aköz üretiminde azalma ya da aköz dışı akımında artıştan kaynaklanabileceğini bildirmiştir. Bu hastada gonyoskopik bulguların normal olması ve siklodyaliz veya açılı resesyonu izlenmemesi, hipotoninin üretim azlığına bağlı geliştiğini desteklemektedir. Schlemm kanalında kan izlenmesi, primer olarak episkleral venöz basıncın yükselmesinden ziyade, belirgin hipotoni zemininde episkleral venöz basıncın GİB'i aşmasıyla oluşan göreceli basınç gradyanına bağlı bir reflü fenomeni olarak yorumlanmıştır. Schleis ve Atanasoff² tarafından bildirilen benzer olgularda da intravenöz sıvı tedavisinin ardından GİB'in normale dönmesi bu patofizyolojik açıklamayı desteklemektedir.

Uzun süreli hipotoni, hipotonik makülopati ve görme kaybı riski taşısa da^{4,5,6} erken tanı ve sistemik tablonun hızla

düzeltilmesi bu hastada yapısal maküler değişikliklerin gelişmesini önlemiştir. Hipovolemi ile ilişkili olgularda tedavinin temeli, intravasküler hacmin yerine konması ve hemodinamik stabilitenin yeniden sağlanmasıdır. Olgumuzda GİB'in normale dönmesini sağlayan primer tedavinin sistemik rehidratasyon olduğunu düşünüyoruz. Topikal tedavi, siliyer cisim iskemiyle ilişkili oküler enflamasyonu hafifletmek ve hümör aköz üretimini desteklemek amacıyla yardımcı tedavi olarak kullanılmıştır.

Sonuç olarak, dehidratasyonla ilişkili oküler hipotoni erken tanı ve uygun tedavi ile tamamen geri dönüşlü olabilir. Özellikle akut hacim kaybı veya böbrek fonksiyon bozukluğu olan, genel durumu kötü hastalarda rutin GİB izlemi düşünülmelidir. Görme fonksiyonunu korumak ve geri dönüşsüz hipotonik komplikasyonları önlemek için zamanında tanı ve sistemik tedavi esastır.

Etik

Hasta Onayı: Hastadan yazılı bilgilendirilmiş onam alınmıştır.

Beyan

Yazarlık Katkıları

Cerrahi ve Medikal Uygulama: A.M.K., Konsept: B.E.A., A.M.K., Dizayn: B.E.A., A.M.K., Veri Toplama veya İşleme: B.E.A., M.M.U., A.M.K., K.D., Ç.Ç., Analiz veya Yorumlama: B.E.A., A.M.K., Literatür Arama: B.E.A., A.M.K., Yazan: B.E.A., A.M.K.

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. Wang Q, Thau A, Levin AV, Lee D. Ocular hypotony: a comprehensive review. *Surv Ophthalmol.* 2019;64:619-638.
2. Schleis MN, Atanasoff TL. Bilateral ocular hypotony secondary to dehydration. *Clin Exp Optom.* 2022;105:340-341.
3. Martin B, Harris A, Hammel T, Malinovsky V. Mechanism of exercise-induced ocular hypotension. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 1999;40:1011-1015.
4. Thomas M, Vajaranant TS, Aref AA. Hypotony maculopathy: clinical presentation and therapeutic methods. *Ophthalmol Ther.* 2015;4:79-88.
5. Costa VP, Arcieri ES. Hypotony maculopathy. *Acta Ophthalmol Scand.* 2007;85:586-597.
6. Fannin LA, Schiffman JC, Budenz DL. Risk factors for hypotony maculopathy. *Ophthalmology.* 2003;110:1185-1191.



Yüksek Miyopide Glokom Yönetimi: Trabekülektomi Sonrası Hipotoni ile İlişkili Seröz Retina Dekolmanı ve İntravitreal SF6 Gazı ile Başarılı Tedavisi

Glaucoma Management in High Myopia: A Case of Hypotony-Related Serous Retinal Detachment Following Trabeculectomy and Successful Treatment with Intravitreal SF6 Gas

● Ahmet Kaderli¹, ● Ozan Tekin², ● Cansu Kaya Bal³, ● Sema Tamer Kaderli¹, ● Sabahattin Sül¹

¹Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Muğla, Türkiye

²Şebinkarahisar Devlet Hastanesi, Göz Hastalıkları Kliniği, Giresun, Türkiye

³Bartın Devlet Hastanesi, Göz Hastalıkları Kliniği, Bartın, Türkiye

Sayın Editör,

Yüksek miyopik gözlerde glokom yönetimi, tanı ve tedavi açısından zorluklar içermektedir.^{1,2} Bu popülasyonda başta trabekülektomi olmak üzere cerrahi girişimlerin, hipotoni ve buna bağlı gelişen hipotoni makülopatisi veya seröz retina dekolmanı (SRD) gibi komplikasyon gelişme riski artmıştır.^{3,4}

Dejeneratif miyopi ve primer açık açılı glokom tanıları olan 22 yaşındaki kadın hasta, takip amacıyla başvurdu. Sağ gözde aksiyel uzunluk 27,04 mm olarak ölçüldü ve hasta yüksek miyopik olarak sınıflandırıldı. Ailesinde glokom öyküsü yoktu. Sağ gözde en iyi düzeltilmiş görme keskinliği (EİDGK) 0,7 (tam düzeltme ile) ve başlangıç göz içi basıncı (GİB) 31 mmHg idi. Gonyoskopide açı açık olarak izlendi

(Shaffer derece 4). Fundus muayenesinde, yüksek miyopi ile uyumlu olarak bilateral tilted disk ve tigroid retina saptandı. Sol gözde EİDGK tam düzeltme ile 1,0 idi. Bu gözde GİB takip süresi boyunca 18-21 mmHg arasında stabil seyretti ve görme kaybı gelişmedi. Sağ ve sol göz retina sinir lifi tabakası kalınlıklarını gösteren optik koherens tomografi (OKT) görüntüsü [Şekil 1](#)'de sunulmuştur.

Aralık 2023'te, dorzolamid/timolol sabit kombinasyonu (Tomec; Abdi İbrahim, Türkiye) ve brimonidin (Brimogut; Bilim İlaç, Türkiye) ile medikal tedavi başlandı. Üç hafta sonra hastanın medikal tedaviye yanıtının çok iyi olduğu görüldü ve sağ gözde GİB 8 mmHg'ye geriledi.

On ay sonra, Ekim 2024'te hasta akut GİB yükselmesi ile başvurdu ve ilaçlarını bir hafta süreyle kullanmadığını ifade etti. Sağ gözde GİB akut olarak 44 mmHg'ye yükselmişti. Sağ gözün biyomikroskopik muayenesinde foliküler konjonktivit saptandı. Medikal tedavi kesildi ve patern tarama lazer trabeküloplasti (Topcon Medical Laser Systems, Santa Clara, CA, ABD) yapıldı. Lazer tedavisine rağmen GİB yüksek ve kontrolsüz seyretti. Bu nedenle konservatif tedavinin başarısız olduğu sonucuna varıldı ve daha ileri bir girişim yapılması gerektiğine karar verildi. GİB'in akut ve ciddi derecede yükselmesi ve hastanın sıklıkla daha agresif seyirli glokomla ilişkilendirilen genç yaşta olması göz önünde bulundurularak, geri dönüşsüz görme kaybını önlemek amacıyla doğrudan cerrahi girişim yapılması gerekli görüldü. Böylece, Kasım 2024'te 5-florourasil (5-FU) ile trabekülektomi yapıldı. Ameliyat öncesi GİB 38 mmHg ve EİDGK 0,2 idi.

Ameliyat sonrası 1. günde akut oküler hipotoni gelişti ve GİB 5 mmHg olarak ölçüldü. Klinik muayenede sıg

Anahtar Kelimeler: Glokom, miyopi, trabekülektomi

Keywords: Glaucoma, myopia, trabeculectomy

Cite this article as: Kaderli A, Tekin O, Kaya Bal C, Tamer Kaderli S, Sül S. Glaucoma Management in High Myopia: A Case of Hypotony-Related Serous Retinal Detachment Following Trabeculectomy and Successful Treatment with Intravitreal SF6 Gas. Turk J Ophthalmol. 2026;56:290-293

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Ahmet Kaderli, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Muğla, Türkiye

E-posta: akaderli@hotmail.com

ORCID-ID: orcid.org/0000-0002-4725-1515

Geliş Tarihi/Received: 23.12.2025

Revizyon Talebi/Revision Requested: 10.02.2026

Son Revizyon Alınma/Last Revision Received: 11.02.2026

Kabul Tarihi/Accepted: 05.03.2026

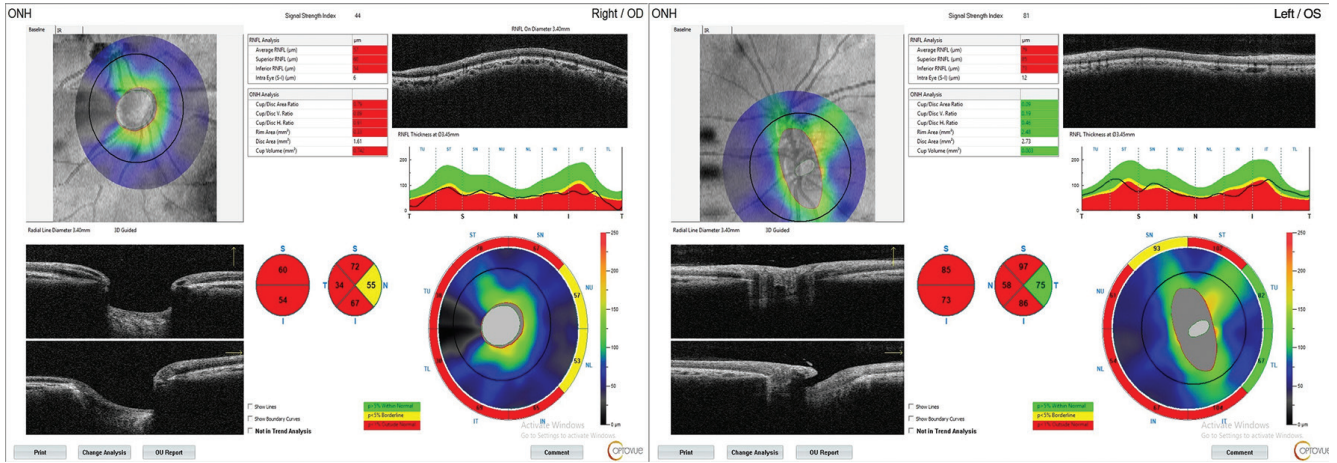
Yayın Tarihi/Publication Date: 26.08.2026

DOI: 10.4274/tjo.galenos.2026.05950



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 makaledir.



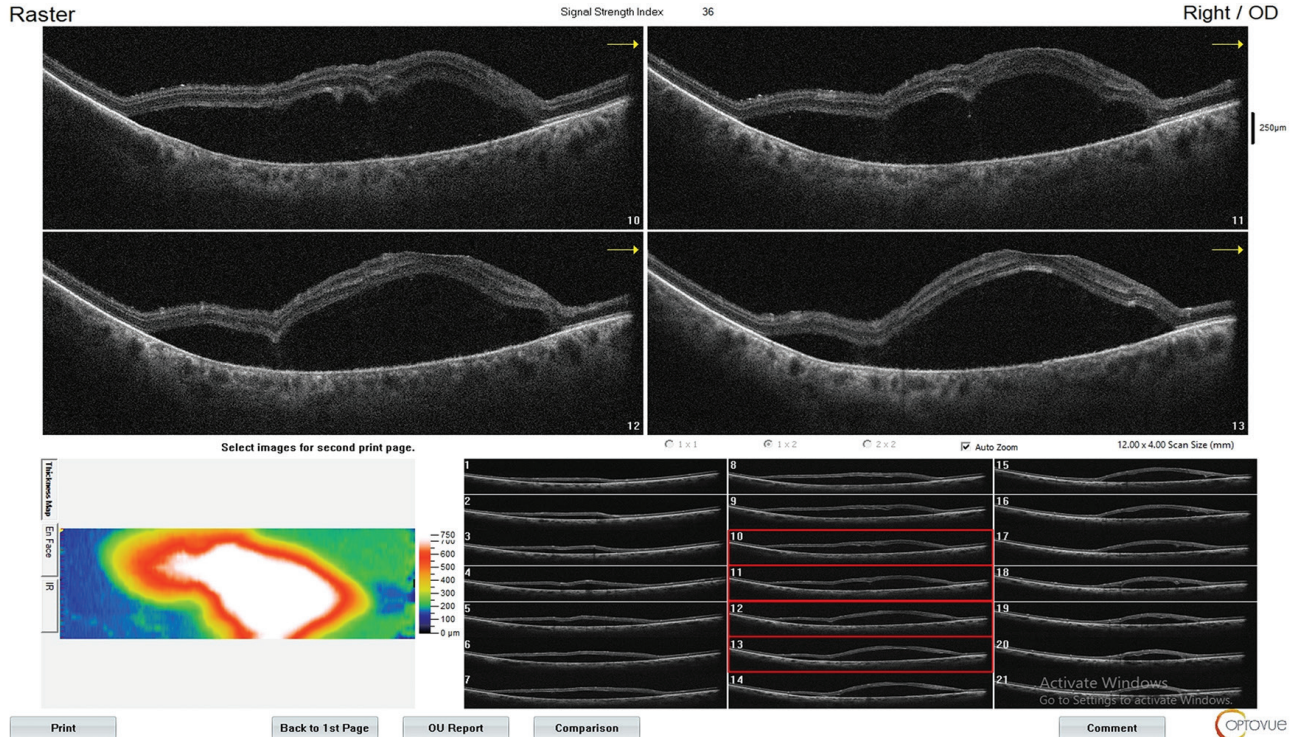
Şekil 1. Sağ ve sol gözün ameliyat öncesi optik sinir başı ile retina sinir lifi tabakası analizini gösteren birleştirilmiş optik koherens tomografi görüntüleri. Not: Renkli fundus fotoğrafları, klinik kısıtlılıklar nedeniyle elde edilememiştir

ön kamara, korneada Descemet membranı katlantıları ve Seidel testi negatif olan belirgin, diffüz bir blep saptandı. İridolentiküler temas yoktu. Hastaya derhal günde iki kez %1 siklopentolat hidroklorür (Sikloplejin; Abdi İbrahim, Türkiye) başlandı ve bleb bölgesine baskılı kapama yapıldı.

Ameliyat sonrası 2. günde, komplikasyon olarak SRD saptandı ve OKT ile doğrulandı (Şekil 2). Devam eden hipotoni ve SRD varlığı göz önünde bulundurularak girişim

planlandı. Ameliyat sonrası 4. günde intravitreal 0,4 mL SF₆ gazı enjeksiyonu yapıldı ve hastaya yüzüstü (pron) pozisyonunda kalması söylendi.

Hastada hızlı bir iyileşme görüldü. SF₆ enjeksiyonu sonrası 1. günde retina yatışık ve GİB 10 mmHg idi. Üçüncü günde retina yatışık ve GİB 14 mmHg olarak ölçüldü. Şubat 2025'te yapılan son kontrolde EİDGK 0,1 idi. OKT'de SRD'nin tamamen gerilediği görüldü (Şekil 3).



Şekil 2. Ameliyat sonrası 2. günde sağ gözde, hipotoniye bağlı subretinal seröz sıvı varlığını doğrulayan optik koherens tomografi görüntüsü

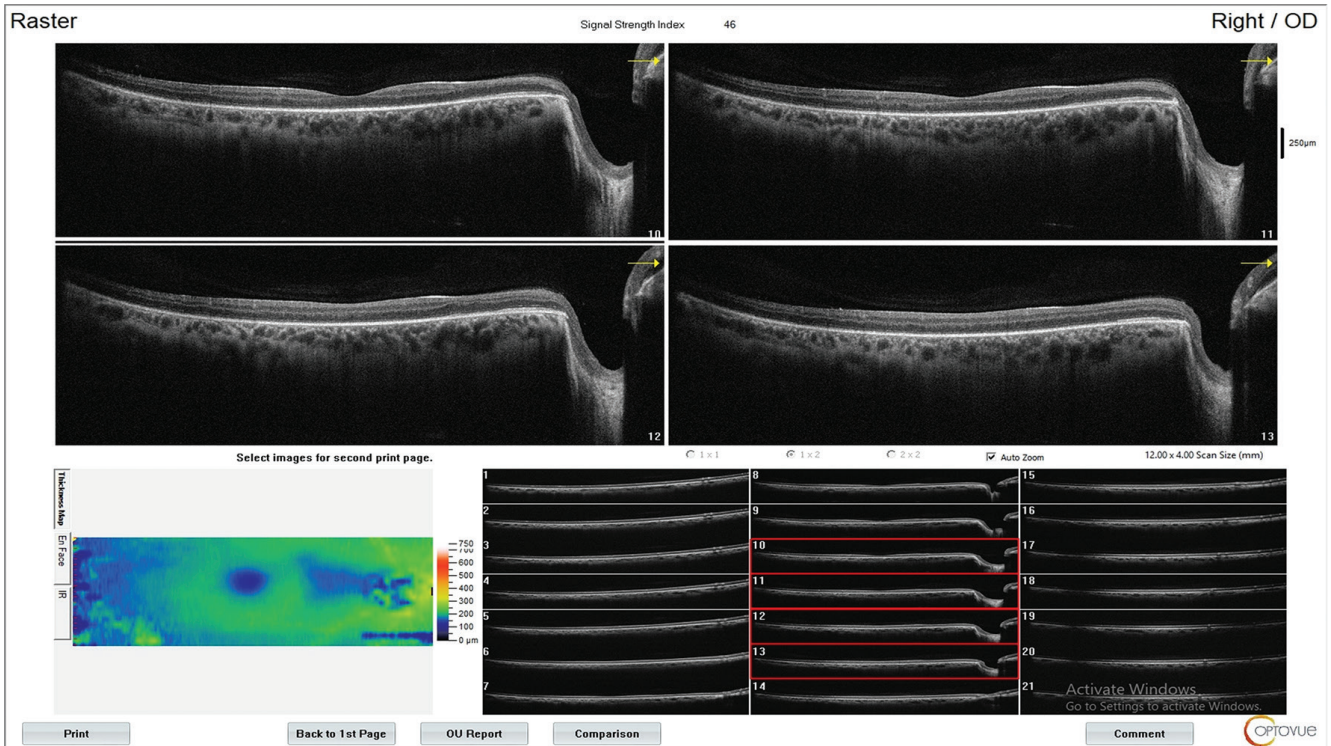
GİB 13 mmHg'de stabil seyretti. Ön kamara derinleşmişti ([Şekil 4](#)) ve retina yatışık kaldı. Periferik yırtık saptanmadı.

Yüksek miyopik gözlerde glokom yönetimi, başta tanışal zorluklar ve cerrahi komplikasyon riskinde artış nedeniyle karmaşık bir klinik durumdur. Olgumuzda 5-FU ile trabekülektomi sonrasında gelişen akut oküler hipotoni ile buna eşlik eden SRD, bu hastalarda yaşanan zorluklara örnektir. Ortaya çıkan SRD intravitreal SF₆ gaz enjeksiyonu ile başarılı biçimde tedavi edilmiştir. Trabekülektomi sonrasında SRD gelişimi, tipik olarak derin hipotoni ile ilişkilendirilen, bilinen ancak nadir bir komplikasyondur.^{3,4}

Literatürde trabekülektomi sonrası SRD yönetimine ilişkin farklı yaklaşımlar bildirilmiştir. Özellikle zeminde yüksek miyopi veya başka predispozan faktörler bulunmayan olguların birçoğunda SRD, GİB normale döndükçe konservatif tedavi (örneğin; topikal steroidler ve sikloplejiker) ile kendiliğinden geriler.^{5,6} Örneğin; Aydın ve ark.⁷ travmatik glokom nedeniyle yapılan trabekülektomi sonrasında gelişen ve konservatif olarak tedavi edilen bir SRD olgusu bildirmiştir. Bununla birlikte, persistan veya ağır hipotoni olgularında sıklıkla cerrahi girişim gerekmektedir. Erken dönem hipotoni olgularında transkonjonktival flep sütürasyonu gibi tekniklerin de literatürde etkili ve daha az invaziv bir çözüm olabileceği gösterilmiştir.⁸ Olgumuz, önceki raporlardan farklılık göstermektedir. Roy ve Padhy³ açılı resesyonu glokomu

nedeniyle uygulanan trabekülektomi sonrasında gelişen ve steroidlerle konservatif olarak başarıyla tedavi edilen bir SRD olgusu bildirmiştir. Bu olgularda, trabekülektomi sonrası gelişen SRD komplikasyonu bildirilmekle birlikte, etiyoloji travmatik olup, önceden var olan açılı hasarı veya enflamasyon gibi karıştırıcı faktörler mevcut olabilir.

En dikkat çekici fark, intravitreal 0,4 mL SF₆ gazı enjeksiyonu ile yapılan agresif ve hızlı girişimdir.^{9,10,11} İntravitreal gaz enjeksiyonu genel olarak güvenli kabul edilmekle birlikte, ön kamara sığlaşması riskini artırabilmektedir. Ancak hastanın pozisyonuna dikkat etmesi ve izlem ile bu risk azaltılabilmekte olup, hipotoninin hızla gerilemesi çoğu zaman bu riskin göze alınmasına olanak sağlar. Genleşen bir gazın kullanılmasının iki nedeni vardır. Birincisi, gaz kabarcığı GİB'i mekanik olarak yükselterek basınç gradyanının yeniden sağlanmasına ve subretinal sıvının koroide doğru geri itilmesine yardımcı olur. İkincisi, artan basıncın retina pigment epiteli (RPE) pompa mekanizmasını yeniden etkinleştirdiği ve subretinal sıvının emilimini kolaylaştırdığı düşünülmektedir. SF₆ enjeksiyonunun ardından SRD'nin hızla (24 saat içinde) gerilemesi ve GİB'in stabilize olması, uzamış hipotoninin geri dönüşsüz görme kaybına yol açabileceği yüksek miyopi gibi yüksek riskli gözlerde başta olmak üzere, hipotoniye bağlı SRD'de bu yöntemin minimal invaziv ve hızlı bir girişim olarak etkinliğini ortaya koymaktadır.



Şekil 3. İntravitreal SF₆ gaz enjeksiyonu sonrası sağ gözde, retinanın yatışık olduğunu gösteren optik koherens tomografi görüntüsü



Şekil 4. Sağ gözün son kontroldeki ön segment fotoğrafı. Not: Klinik kısıtlılıklar nedeniyle ön kamara derinliğini dar yarık ışık demeti ile gösteren ek bir fotoğraf elde edilememiştir

Son olarak, olgumuzda OKT görüntülerinde belirgin bir RPE yırtığı izlenmemiş olmakla birlikte, özellikle yüksek miyopi varlığı ile akut ve derin hipotoni göz önünde bulundurulduğunda, gizli veya küçük bir RPE yırtığı olasılığı tümüyle dışlanamamıştır. Yüksek miyopik bir gözde incelmış RPE tabakası üzerindeki mekanik stres, akut basınç düşüşü ile birleştiğinde retinayı mikroyırtık gelişimine yatkın hale getirebilir. Bu gibi yırtıklar RPE'nin subretinal boşluktan sıvı pompalama yeteneğini daha da bozabilir. GİB'i mekanik olarak yükselten SF₆ enjeksiyonunun ardından SRD'nin hızla gerilemesi, temel sorunun basınç gradyanındaki yetersizlik olduğunu düşündürmektedir. Ancak küçük bir RPE defektinin olaya eşlik etme olasılığı, benzer olgularda tartışılması ve daha ileri araştırılması gereken bir konudur.

Bu olgu sunumu, genç ve yüksek miyopik hastalarda glokom açısından yüksek düzeyde şüpheli davranılması gerektiğini ve medikal tedavide hasta uyumunun kritik önemini vurgulamaktadır. Ayrıca, yüksek miyopide trabekülektominin belirgin bir hipotoni ve SRD riski taşımaya karşın, bu komplikasyonun intravitreal SF₆ gaz enjeksiyonu ile etkili ve hızlı biçimde tedavi edilebildiğini, sonuçta anatomik ve fonksiyonel iyileşme sağlanabildiğini ortaya koymaktadır.

Etik

Hasta Onayı: Hastadan, bu olgu sunumunun ve olguya ait görsellerin yayımlanması için yazılı aydınlatılmış onam alınmıştır.

Beyan

Yazarlık Katkıları

Cerrahi ve Medikal Uygulama: A.K., O.T., S.S., Konsept: A.K., S.T.K., S.S., Dizayn: O.T., C.K.B., Veri Toplama veya İşleme: O.T., C.K.B., Analiz veya Yorumlama: A.K., S.T.K., S.S., Literatür Arama: A.K., O.T., S.T.K., Yazan: A.K.

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. Vinod K, Salim S. Addressing glaucoma in myopic eyes: diagnostic and surgical challenges. *Bioengineering (Basel)*. 2023;10:1260.
2. Quiroz-Reyes MA, Quiroz-Gonzalez EA, Quiroz-Gonzalez MA, Lima-Gomez V. Comprehensive assessment of glaucoma in patients with high myopia: a systematic review and meta-analysis with a discussion of structural and functional imaging modalities. *Int Ophthalmol*. 2024;44:405.
3. Roy AK, Padhy D. Serous retinal detachment after trabeculectomy in angle recession glaucoma. *GMS Ophthalmol Cases*. 2015;5:Doc15.
4. Harada Y, Okumichi H, Miyata M, Hiyama T, Kiuchi Y. Retinal detachment with retinal pigment epithelial tear under hypotony after trabeculectomy: a case report. *Am J Ophthalmol Case Rep*. 2020;19:100853.
5. Lavin M, Franks W, Hitchings RA. Serous retinal detachment following glaucoma filtering surgery. *Arch Ophthalmol*. 1990;108:1553-1555.
6. DellaCroce J, Laursen J, Ayyala RS. Serous retinal detachment following glaucoma surgery. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging*. 2007;38:503-504.
7. Aydin A, Cakir A, Unal MH, Ersanli D. Central serous retinal detachment following glaucoma filtration surgery. *J Fr Ophtalmol*. 2012;35:529.
8. Maheshwari D, Shyam P, Pawar N, Ramakrishnan R. Transconjunctival flap sutures: a novel technique to combat hypotony. *Indian J Ophthalmol*. 2022;70:1073.
9. Elmohamady MN, Khalil MTI, Bayoumy ASM, Rateb M, Faramawi HM. Sulphur hexafluoride (SF₆) intravitreal injection combined with argon laser photocoagulation for treatment of optic disc pit maculopathy. *Eye (Lond)*. 2021;35:441-447.
10. Kumoi M, Matsuda S, Matsuoka T, Tsujino C, Otori Y. Intra-vitreous gas injection and supine positioning for hypotony post-intracocular lens fixation. *Am J Ophthalmol Case Rep*. 2022;26:101385.
11. Assi A, Gregor Z. The use of intravitreal gases in non-vitreotomised eyes. *Eye (Lond)*. 2001;15:497-506.