

DERLEME

REVIEW

Pediatric Göz İçi Yabancı Cisimler

Pediatric Intraocular Foreign Bodies

¹Yavuz Kemal ARIBAŞ / ORCID No: 0000-0001-5516-0747

²Güngör SOBACI / ORCID No: 0000-0002-3533-0224

¹Dr. Öğr. Üyesi, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Ana Bilim Dalı, Ankara, Türkiye

²Prof. Dr., Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Ana Bilim Dalı, Ankara, Türkiye

Geliş Tarihi/Received: 03/06/2024 **Kabul Tarihi/Accepted:** 14/08/2024 **DOI:** 10.37783/CRJ-0468

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Hacettepe Mah, Tıp Fakültesi, Hacettepe Üniversitesi, 06230 Altındağ/Ankara

Tel./Phone: +905305276177 **E-posta/E-mail:** gungorsobaci@gmail.com

ÖZ

Pediatric arka segment göz içi yabancı cisimler (GİYC), çocuklarda ciddi komplikasyonlara yol açabilecek ve dikkatle yönetilmesi gereken klinik durumlardır. Çocuklar, dikkatsizlikleri ve belirli nesnelerin tehlikeleri konusunda farkındalıklarının olmaması nedeniyle oküler travmaya karşı daha savunmasızdır. Bu tür yaralanmalar, çocukluk çağı görme kaybının önemli bir nedeni olup, travmaya bağlı olarak gözün hassas dokularında mekanik hasar, kimyasal reaksiyonlar ve enfeksiyonlar gibi çeşitli komplikasyonlara neden olabilir. Derlememizde, pediatrik hastalarda GİYC vakalarının tanı, görüntüleme, tedavi ve izlem süreçleri ele alınmıştır. Yapılan çalışmalarda, GİYC'lerin erken tanısının ve uygun tedavi stratejilerinin görsel prognozu iyileştirdiği gösterilmiştir. Çalışmamızda, bu gibi olgularda cerrahi zamanlamanın vaka özelinde belirlenmesi gerektiği vurgulanmıştır. Ayrıca, GİYC olgularında gelişebilecek retina dekolmanı, proliferatif vitreoretinopati (PVR) ve endoftalmi gibi komplikasyonlar üzerinde durulmuştur. Sonuç olarak, pediatrik arka segment GİYC'leri, yaralanmanın türüne ve GİYC'nin bileşimine bağlı olarak benzersiz klinik özelliklere sahiptir. Erken müdahale ve diğer gözün korunması, başarılı bir tedavi süreci için esastır. Her ne kadar genel olarak görsel prognoz olumlu olsa da komplikasyonların yönetimi ve izlenmesi büyük önem taşımaktadır.

Anahtar kelimeler: Göz içi yabancı cisim, pediatrik göz yaralanması, vitrektomi

Abstract

Pediatric posterior segment intraocular foreign bodies (IOFB) are clinical conditions that can lead to serious complications in children and should be carefully managed. Children are more vulnerable to ocular trauma due to their carelessness and lack of awareness of the dangers of certain objects. Such injuries are an important cause of childhood vision loss and can lead to various complications such as mechanical damage, chemical reactions and infections in the delicate tissues of the eye due to trauma. In this review, the diagnosis, imaging, treatment and follow-up of IOFB cases in pediatric patients are discussed. Studies have shown that early diagnosis and appropriate treatment strategies improve visual prognosis. In our study, it was emphasized that the timing of surgery in such cases should be determined on a case-specific basis. In addition, complications such as retinal detachment, proliferative vitreoretinopathy (PVR) and endophthalmitis were emphasized. In conclusion, pediatric posterior segment IOFBs have unique clinical features depending on the type of injury and the composition of the IOFB. Early intervention and protection of the fellow eye are essential for a successful treatment course. Although the overall visual prognosis is favorable, management and monitoring of complications is of paramount importance.

Keywords: Intraocular foreign body, pediatric ocular trauma, vitrectomy

Giriş

Oküler travma, özellikle dikkatsizlikleri ve belirli nesnelerin tehlikeleri konusunda farkındalıklarının olmaması nedeniyle daha savunmasız olan çocuklarda tedavi edilebilir görme bozukluğu ve körlüğün önemli nedenlerinden biridir.¹⁻³ Bu tür yaralanmalar genellikle çok sayıda hastane girişine ve dolayısıyla ciddi bir mali yüke neden olmaktadır.^{4,5} Halbuki bu yaralanmaların büyük çoğunluğu basit önlemler alınarak önlenabilmektedir.⁶ Göz yaralanmaları toplam çocukluk çağı yaralanmalarının yaklaşık %8-%14'ünü oluşturmaktadır.⁷ Amerikan Pediatri Akademisi (AAP), tüm göz yaralanmalarının %66'sının 16 yaş ve altındaki bireylerde meydana geldiğini ve sıklıkla da 9 ila 11 yaş arasında görüldüğünü bildirmiştir.⁸⁻¹⁰ Göz içi yabancı cisim (GİYC) yaralanmaları, yaygın ve ciddi bir göz travması türüdür. Tüm açık göz yaralanmalarının %18-41'ini oluşturarak çeşitli komplikasyonlara ve görme kaybına neden olmaktadır.¹¹ Sanılanın aksine oküler travma sonrası GİYC çocuklarda da sıklıkla görülmektedir. Pediatrik GİYC yaralanmaları özellikle erkek çocuklarda kızlara göre daha sık görülmektedir.^{12,13} Akça Bayar ve arkadaşları tarafından Türkiye'de yapılan bir çalışmada, pediatrik açık göz yaralanmalarının %26.6'sına göz içi yabancı cismin eşlik ettiği raporlanmıştır.¹⁴ Bu yüzden çocuklarda GİYC'in erken tanısı ve tedavisi önem arz etmektedir.

Tanım

Oküler dokuların hassasiyeti nedeniyle, göz içi yabancı cisim (GİYC) ile ilişkili herhangi bir oküler travma, körlükle sonuçlanabilecek komplikasyonlar geliştirme potansiyeline sahiptir; bu nedenle, GİYC'nin atlanmaması ve zamanında yakalanması göz uzmanları için özel dikkat gerektirir. Bu bağlamda, başvuru sırasında subkonjuntival kanama, skleral renk değişikliği, hipotoni gibi GİYC ile ilgili olabilecek herhangi bir bulgunun araştırılması hayati önem taşımaktadır.

Yabancı cisim yaralanmaları açık göz yaralanmalarına eşlik edebileceğinden ve çocuklarda da sıklıkla görülebildiğinden uyarıcı bulguların atlanmaması önemlidir.¹⁵ Yang ve ark.¹⁶ tarafından yapılan bir çalışmada GİYC nedenleri yaş grupları arasında farklılık gösterebileceği ve özellikle 0-3 yaş arası hastalarda yaralanma nedeni en sık belirsiz nedenlere bağlı (%17,5) olduğu bildirilmiştir. Bu nedenle özellikle küçük çocuklarda yabancı cisim hikayesi olmasa dahi GİYC için yüksek klinik şüphe ile hareket edilmeli ve gözden kaçırılmamalıdır.

Hikâye ve Fizik Muayene

Bir GİYC için teşhis süreci, kapsamlı bir öykü ve GİYC varlığına dair şüphe ile başlar. Özellikle çocuklar kendilerini yeteri kadar ifade edemeyebileceklerinden gözlerindeki ağrı veya görme keskinliğinde değişikliği çevrelerine aktaramayabilir ve hatta gözlerine giren nesnelerin farkında olmayabilirler.¹⁷

Hekimler, kooperasyonun sınırlı olması nedeniyle bebeklerde ve çocuklarda GİYC'i değerlendirirken dikkatli olmalıdır. Mümkünse, başlangıç görme keskinliği (GK) bakılmalı, reaktif afferent pupiller defekt (RAPD) açısından değerlendirilmelidir. Ayrıca, eşlik edebilecek orbital yaralanmalar için göz hareketleri de değerlendirilmelidir. Bebeklerde veya kooperasyonu sağlanamayan çocuklarda, anestezi altında bir muayene yapılması gerekebilir. Nadiren, özellikle kendiliğinden kapanmış korneal laserasyon veya ufak skleral perforasyonlar sonrasında kızarıklık ve gözlerde iritasyon gibi spesifik olmayan bulgular ile de gizli GİYC vakaları ortaya çıkabilir.^{18,19} Ayrıca, ailelerin durumu fark edememesi ve pediatrik vakalardaki iletişim sorunları nedeniyle, pediatrik GİYC olguları sessiz bir katarakt vakası olarak gözden kaçabilmektedir. Bu durum, çocuklarda erken tanının konulmasını zorlaştırarak, zamanında müdahale edilmediğinde kalıcı görme kaybı gibi ciddi sonuçlara yol açabilir.

GİYC tanısı açıksa, göz içi içeriğinin daha fazla ekstrüzyon riskini azaltmak için GİB ölçümlerinden ve pupiller dilatasyondan kaçınılmalıdır. Fundoskopi skleral depresyon olmadan gerçekleştirilmelidir. Ayrıca, birden fazla GİYC'in mevcut olabileceği ihtimalini göz önünde bulundurmak çok önemlidir.²⁰

Görüntüleme Yöntemleri

Görüntüleme, GİYC olduğundan şüphelenilen tüm gözler için gereklidir. Aslında, GİYC varlığı kesin olarak ekarte edilene kadar çoğu açık göz küresi yaralanması vakasında GİYC olduğu varsayılmalıdır. Bu nedenle, açık göz küresi yaralanması olan gözler bir görüntülemeyi hak ederler. Ultrasonografi (USG), X-Ray, bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG) gibi çeşitli görüntüleme teknikleri mevcuttur.²¹

Ultrasonografi, klinik pratikte kolay erişilebilirliği ve hızlı sonuçlar sağlaması nedeniyle ilk muayene sırasında glob rüptürü olmayan vakalarda rahatlıkla kullanılabilir.

bir yöntemdir. Fakat glob rüptürünün eşlik ettiği vakalarda ultrasonografi, basınç uygulamasının göz içi içeriğin ekstrüzyonuna ve kontaminasyonuna neden olabileceği için hassas ve steril bir şekilde yapılmalıdır; benzer yaklaşım tüm zonlardaki açık penetran yaralanmalar içinde uygulanmalıdır.²¹ GİYC'nin BT de yüksek artefaktlar oluşturduğu olgularada ultrason yabancı cismin yerini ve çevre dokulara verilen hasarın boyutunu değerlendirmede daha etkili hale getirir olarak değiştirildi.

BT teknolojisinin ortaya çıkmasıyla birlikte, bir zamanlar yaygın bir tanı yöntemi olan direkt grafinin kullanımı azalmıştır. Bu değişimin önemli bir nedeni, BT'nin daha hassas görüntülemeye izin vermesi ve taramalarda yabancı cisimlerin gözden kaçma olasılığını azaltmasıdır.²¹ Modern tıp pratiğinde, BT açık göz yaralanmaları için birincil görüntüleme tekniği haline gelmiştir. Bu tercih, BT'nin GİYC olgularını yakalamadaki yüksek duyarlılığından ve acil servislerde kolay erişilebilirliğinden kaynaklanmaktadır.²² BT taramaları hızlı sonuçlar verir ve genellikle hasta uyumu iyi olmasa da görüntüleme sonuçlarına ulaşılabilir. Hasta uyumu ihtiyacının az olması özellikle pediatrik GİYC olgularında avantaj sağlamaktadır. Dikçi ve ark.²³ tarafından yapılan bir çalışmada BT'nin pediatrik GİYC olgularının yakalama başarısının erişkinlere benzer olduğu gösterilmiştir. Ayrıca BT, radyodensitesine dayanarak GİYC'in materyal bileşimini tahmin etmekte yararlı olabilecek değerli tanısal bilgiler sağlayabilir.^{21,24}

Metalik, cam ve ahşap GİYC'ler farklı görüntüleme zorlukları ve riskleri sunar. Metal GİYC'ler, yüksek radyopasiteleri nedeniyle en kolay tespit edilenlerdir ve BT ile rahatlıkla görülebilirler.²¹ Ultrasonda GİYC arkasında güçlü artefaktlar üretirler, bu da onları tanımlamaya yardımcı olur. Cam ve tahta GİYC'lerin tespit edilmesi daha zordur. Cam genellikle radyoopaktır ve X-ray ve BT taramalarında tanımlanabilir, ancak daha küçük parçalar gözden kaçabilir. Bileşimine bağlı olarak BT'de genellikle hiperdens görünme eğilimindedir ve ultrasonda gölgelenme veya kuyruklu yıldız görünümü gibi karakteristik artefaktlar üretir.²¹ Öte yandan tahta, değişken radyodensitesi nedeniyle tespit edilmesi özellikle zordur.²¹ Genellikle röntgende görünmez ve BT'de, özellikle de kuruysa, hava veya yağ ile karıştırılabilir.²¹ Bununla birlikte, tahta yabancı cisminin tespiti ultrasonda yüksek ekojenitesinin gösterilmesi ile yapılabilir.²¹

Özellikle gözde manyetik metalik yabancı cisimlerin bulunduğu durumlarda MRG (Manyetik Rezonans Görüntüleme) kullanımı ciddi komplikasyonlara yol

açabilir.²⁵ Bu nedenle, MRG'ye geçmeden önce BT kullanarak metalik yabancı cisimlerin bulunmadığını doğrulamak çok önemlidir.²⁵ MRG, BT ve ultrason ile tespit edilmesi zor olan metalik olmayan yabancı cisimlerin görüntülenmesi için faydalı olsa da, hareket artefaktlarını en aza indirmek için hasta kooperasyonu şarttır ve genellikle tarama için daha uzun bir süreye ihtiyaç duyulduğundan çocuklarda genellikle anestezi ihtiyacı doğurmaktadır. Bu yüzden MRG seçili pediatrik vakalar dışında kullanıma pek uygun değildir.²⁵

Göz İçi Yabancı Cisim Hasar Mekanizmaları

GİYC göz yapılarını üç temel mekanizma aracılığıyla etkileyebilir: mekanik hasar, kimyasal reaksiyon ve enfeksiyon. Çoğu zaman, vakaların önemli bir kısmında birden fazla mekanizma rol oynayabilmektedir.

Siderozisten kaynaklanan oküler komplikasyonlar, GİYC'den salınan demirin oluşturduğu birikim nedeni ile olur. Bu süreç oksidatif stres, sitotoksiste ve artmış kalsiyum akışı nedeniyle demir birikimine bağlı retina toksitesinin gelişiminde rol oynamaktadır.²⁶ Bu patolojik durum, iris heterokromisi, anormal pupil dilatasyonu, pupiller midriyazis, katarakt oluşumu, sekonder glokom ve retina pigmentat epitelinin dejenerasyonu gibi bir dizi klinik belirtiyi kendini gösterebilir.²⁶ İleri siderosis bulbi olgularında karakteristik olarak elektroretinografide "a" dalgasının amplitüdünde bir artış ve bunu takiben "b" dalgasının amplitüdünde bir azalma olabilir.²⁰

Bakırdan oluşan bir GİYC, oküler şalkozis olarak bilinen bir durum olan şiddetli enflamatuar tepkilere neden olabilir. Bu reaksiyon tipik olarak bakır GİYC'in göze girişinden sonraki birkaç saat içinde ortaya çıkar ve korneal/skleral erime, hipopiyon dahil olmak üzere endoftalmi benzeri bir reaksiyon gibi hızlı ve akut enflamatuar süreç ile ilerler.²⁷ Sonuç olarak, bakır içeren GİYC'lerin derhal çıkarılması zorunludur. Ayrıca, bu akut fazı takiben, daha sinsi bir şekilde gelişme eğiliminde olan kronik toksiste riski de vardır. Bakır öncelikle Desme, lens kapsülü ve iç limitan membran (ILM) gibi membranlarda birikerek lipid peroksidasyonunun artmasıyla yıkıma neden olur.²⁰ Klinik olarak bu durum aköz hümörde bakır partikülleri, iriste yeşil renk değişikliği, merkezi bir halkadan yayılan bakır birikintileri ile yeşilimsi/kahverengi ayçiçeği kataraktı, vitreusta bakır partikülleri ve retina yüzeyinde bakır birikintileri şeklinde kendini gösterir.²⁰

Tedavi

GİYC'ler için tedavi planlarken, mevcut durumda göz için en az zararlı yöntemi tercih etmek esastır. Akut göz içi yabancı cisim vakalarında, bu tür yabancı cisimlerin gözde bırakılması daha ileri komplikasyonlara yol açabileceğinden, genellikle derhal çıkarılması tavsiye edilir. Bununla birlikte, yabancı cisimlerin hasarı şiddetlendirmedeği ve travma sonrası geç dönemde stabil kaldığı durumlarda, girişimde bulunmadan izlemek uygun bir seçenek olabilir.^{28,29} GİYC'in girişimde bulunulmadan takip edildiği durumlarda potansiyel kronik toksisite sorunları dikkate alınarak tedavi yaklaşımı dikkatle seçilmelidir. Hastaların inert bir yabancı cisimle geç baş vurduğu ve iyi görme keskinliğini koruduğu durumlarda, girişim uygulamadan izleme yaklaşımı daha faydalı olabilir.^{28,29} Bununla birlikte, göz içi yabancı cisim cam gibi inert bir materyal olsa ve mevcut durumda herhangi bir komplikasyona neden olmasa bile, gelecekte GİYC'in göze zarar verme ihtimali her zaman bulunmaktadır; bu durum hasta onam formlarında dikkate alınmalıdır. Bu nedenle, gerektiğinde zamanında müdahale edebilmek için düzenli takip şarttır. Ameliyatın ertelendiği hastalarda, intravitreal ve sistemik antibiyotiklerin uygulanması takip döneminde Pediatrik açık glob yaralanmalarında genellikle kooperasyon problemi nedeniyle lokal anestezi ile müdahale edilebilecek vakalarda dahi genel anestezi tercih edilebilmektedir. Ayrıca erişkin vakalarda dahi lokal anestezinin göz içi basıncını yükseltme potansiyeli bulunmakta ve buna bağlı olarak ve göz içi içeriğinin ekspulsiyonuna neden olma riski bulunmaktadır. GİYC'li gözlerde başarılı sonuç için dikkate alınması gereken birkaç faktör vardır; bunlar zamanlama, ameliyat ve ameliyat sonrası komplikasyonlardır.

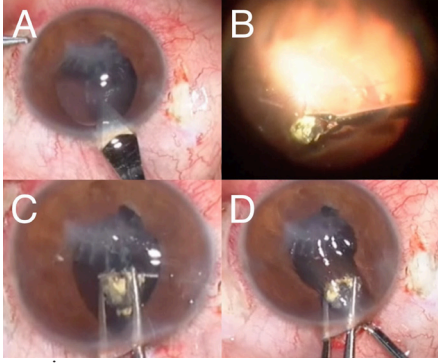
GİYC'nin çıkarılmasına yönelik cerrahi strateji, yabancı cismin ön segmentte, intralenticüler veya posteriorda olmak üzere göz içindeki konumundan önemli ölçüde etkilenmektedir. GİYC'li olguların en çok gelecekteki onarıcı/rekonstrüktif cerrahilere ihtiyaç duyduğu belirtilmelidir; bu nedenle, primer vitreoretinal cerrahi öncesinde ardışık cerrahiler hakkında bilgi içeren ayrıntılı bir bilgilendirilmiş onam almak GİYC'i yöneten cerrahın sorumlulukları arasındadır.³⁰

GİYC olgularına genellikle açık glob yaralanmaları eşlik etmektedir. Açık glob yaralanmalarında görülebilecek endoftalmi,ekspulsiyon gibi kompliakasyonları azaltmak amacıyla ilk 24 saat içinde primer onarım yapılması oldukça önemlidir.³¹ Vitreoretinal cerrahinin onarım sırasında yapılmadığı durumlarda mutlaka primer onarım

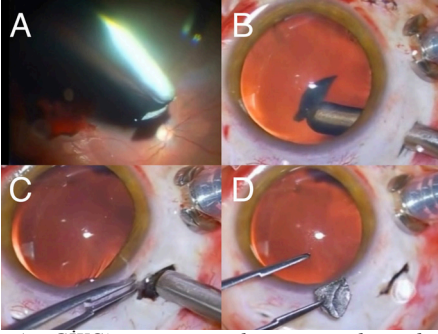
yapıldıktan sonra hastanın vitreoretinal cerrahi yapılabilecek uygun merkeze sevk edilmesi gerekir. Vitreoretinal cerrahi uygulanabilecek durumlarda ise primer onarım ile birlikte GİYC çıkarılmasında zamanlama konusunda toksik olduğu iyi bilinen şalkozis ve enfekte organik yabancı cisimler hariç ortamdaki hızla uzaklaştırılması için literatürde tam bir fikir birliği yoktur.^{32,33} Bu yüzden pediatrik oküler travmada vitrektominin uygun zamanlaması hem fonksiyonel hem de anatomik sonuçlar için çok önemlidir, ancak endoftalmi ve PVR gelişiminin önlenmesinde kritik bir husus olan ameliyat zamanlamasını birçok faktör etkilemektedir. Bu bağlamda erken cerrahi müdahale genellikle avantajlı olarak görülse de ameliyat zamanlamasının prognoz üzerindeki etkisi literatürde tartışılan bir konu olmaya devam etmektedir.^{30,34,35} İnflamasyon riskini azaltmak ve pediatrik vakalarda arka hyaloidin sıkı yapışık olması nedeniyle oluşabilecek komplikasyonları azaltmak amacıyla arka vitreus dekolmanına (AVD) izin vermek için genellikle açık glob yaralanmasından 10-14 gün sonra vitrektomi yapılması göz önünde bulundurulabilir.^{36,37} Fakat, çoğu çalışma, proliferatif vitreoretinopati (PVR) ile RD olasılığını azaltmak için yaralanmadan sonraki hafta , tercihen 4-10 gün içinde erken vitrektomi yapılmasını önermektedir.^{36,38-40} Bu etmenler göz önüne alındığından pediatrik vakalarda doğru cerrahi zamanlamaya vaka özelinde karar vermenin daha uygun olacağı düşünülebilir.

Pars plana vitrektomi (PPV), posterior segment yerleşimli GİYC'lerin tedavisinde yaygın olarak uygulanmaktadır. Bu teknik, genellikle GİYC'nin görüntülenmesini engelleyen hemorajilerin ve vitreus opasitelerinin çıkarılmasını kolaylaştırır.²⁷ Vitrektomi sayesinde görünülebilirliğin artırılması, yabancı cismin daha güvenli ve daha etkili bir şekilde çıkarılmasını sağlar.²⁷ Ayrıca PPV, GİYC'in neden olabileceği retina dekolmanı ve yırtıkları gibi göz içi komplikasyonların ele alınmasında etkilidir. Ayrıca, endoftalmiden şüphelenilen senaryolarda, GİYC'nin vitrektomi yoluyla çıkarılması sadece tanı amaçlı örnek almayı kolaylaştırmakla kalmaz, aynı zamanda enfeksiyonun tedavisine de yardımcı olur. Fakat, pediatrik hastalarda cerrahi sırasında arka hyaloidin ayrılması, hyaloidin optik disk, makula ve retinal vasküler yapılara güçlü bir şekilde yapışık olması nedeniyle zordur. Bu nedenle cerrahi sırasında özel dikkat gösterilmeli ve olabildiğince hassas davranılmalıdır. PPV, göz içi yabancı cisim içeren karmaşık vakaların yönetiminde çok yönlü ve etkili bir yaklaşım olarak öne çıkmaktadır. Bu bağlamda kullanılacak yabancı cisim forsepsinin seçimi çok önemlidir. Zira, elmas tozlu uçlu olanlarda ve sepet uçlu olan forsepsler ile kaygan ve irregüler olan yabancı cisimleri kavramak ve sklerotomiden arkaya

düşürmeden çıkarmak daha kolaydır. Pediatrik olgularda erişkinlerde olduğu gibi en az hasarla GIYC çıkarımı dikkate alınarak geniş sklerotomi yerine 4mm'den geniş ve irregüler biçimli olanlarının limbal kesiden emniyetle dışarı alınabilir (Şekil 1 A-D). Öte yandan, magnetik olan GIYC için el magnet ya da elektroekipmanların kullanımı mümkündür (Şekil 2 A-D).



Şekil 1: A: GIYC'in çıkarılması için uygun limbal korneal kesi ile çıkış yerinin hazırlanması B: GIYC'in göz içinde tutulması C: Limbal korneal kesiden forceps yardımı ile GIYC'in ön kamaraya alınması D: GIYC'in limbal kesiden forceps yardımı ile çıkarılması



Şekil 2: A: GIYC'in göziçi mıknatısı yardımı ile tutulması B: GIYC'in mıknatıs yardımı ile skleral kesiye yaklaştırılması C: GIYC'in skleral kesiden mıknatıs yardımı ile çıkarılması D: Mıknatıs yardımı ile çıkarılan GIYC

Ciddi bir intraoküler enflamasyon olan endoftalmi, literatürde değişen oranlarda bildirilmiştir ve erişkinlerde GIYC çıkarıldıktan sonra değişkenlik göstermekle birlikte Loporchio ve ark.²⁹ tarafından yazılan bir derlemede endoftalmi insidansının %0 ile %16.5 arasında ve ortalama %13 olduğu bildirilmiştir. Fakat, Yang ve ark.¹⁶ tarafından pediatrik olgular üzerinde yapılan bir çalışmada bu oranın %24 olarak bildirilmiş olması endoftalminin çocuklarda GIYC sonrası daha sık görülebileceğini düşündürmektedir.

Metalik GIYC, yetişkinler arasındaki İOFB vakalarının %55-91'ini oluşturmaktadır, ancak GIYC materyali ile endoftalmi riski arasındaki bağlantı tartışılmaya devam etmektedir.^{3,41} Bazı çalışmalar GIYC tipinin endoftalmi gelişimini etkilemediğini öne sürerken, diğerleri organik materyallerin, özellikle de organik materyallerin bu riski önemli ölçüde artırdığını göstermektedir.^{16,42} Metal

GIYC'lerde endoftalmi riskinin daha düşük olması, yüksek hızlı metalik cisimler nedeniyle oluşan yaralanmalarda genellikle yabancı cisim tarafından üretilen ısının kendi kendini sterilize etme etkisine bağlı olabileceği düşünülmektedir.¹⁶

Bu önemli risk göz önüne alındığında, yabancı cismin başarılı bir şekilde çıkarılmasından sonra bile inflamasyon ve enfeksiyon belirtilerinin titizlikle izlenmesi zorunludur. Vitrektomi sırasında enfeksiyondan şüphelenilen durumlarda, mikrobiyolojik örneklerin alınması, enfeksiyonun zamanında tespiti ve etkili tedavisi için çok önemlidir. Bu durum özellikle kirpik, bitkisel kıymık vb. organik yapıda olanlarda akılda tutulmalı ve GIYC çıkarımında toksik olmayan göz içi antibiyotik enjeksiyonundan kaçınılmalıdır.

Retina dekolmanı potansiyel bir postoperatif komplikasyon olmakla birlikte retina dekolmanına zamanında ve doğru müdahale ileri dönemdeki komplikasyonları azaltabilir. Fakat, retina dekolmanı görülen olgularının prognozunun daha kötü olduğu akıldan çıkarılmamalıdır.^{33,34,43} Retina dekolmanı, özellikle şiddetli vitrit ve retinitin olduğu olgularda vitrektomi sırasında veya GIYC'lerin çıkarılması sırasında iatrojenik olarak indüklenebilir.²⁹ Pediatrik hastalarda RD oluşumuna neden olabilecek bir diğer faktör de arka hyaloidin ayrılmasındaki zorluktur.⁴⁴ Sonuç olarak, cerrahın uzmanlığı ve bu vakaların titizlikle ele alınması, GIYC'li pediatrik vakalarının sonuç prognozu için oldukça önemlidir.⁴⁴ Ameliyat sonrası retina dekolmanı riskini önemli ölçüde artıran faktörler arasında endoftalmi varlığı ve 4 mm'den büyük yabancı cisimlerin çıkarılması yer almaktadır.⁴⁵

GIYC bulunan olgularda göz içi dokular ve kristalin lensin yaralanması sıklıkla karşılaşılan bir durumdur. Bazı GIYC olguları yalnızca katarakt ile de başvuruabilir. Ön segmente yerleşik bir GIYC oluşturduğu hasar bu bölgede sınırlı bir hasar oluşturduğunda cerrahi yöntem bu alanla sınırlı kalabilir ve GIYC izlenebilen olgularda limbal yaklaşım ve gerektiğinde lensektomi ile göziçi lens (GİL) implantasyonu aynı seansta uygulanabilir. Öte yandan ne kadar başarılı gözükse de geç dönemde glokom olasılığı unutulmamalıdır. Pediatrik posterior segment GIYC olgularında ise GİL için ikincil cerrahiye bırakılarak retina ve makulanın anatomik şifasından emin olunana kadar ertelenmesi daha uygun olacaktır. GİL implantasyonunun sonraki seanslara bırakılması uygun GİL seçimini yapmak açısından da avantaj sağlamaktadır.

Çocuklardaki iyileşme süreci yetişkinlerdekinden farklıdır ve önemli ölçüde fibröz doku proliferasyonu içerir.⁴⁶ Epiretinal ve/veya subretinal yüzeylerde membranöz skar dokusunun büyümesi ve kontraksiyonu ile karakterize olan PVR, arka segment ameliyatlarından sonra önemli bir

postoperatif komplikasyon olarak karşımıza çıkmaktadır.⁴⁷ Travma sonrası proliferatif vitreoretinopatinin (PVR), vakaların %40 ila %74'ü arasında değişmekle birlikte yüksek bir oranda ortaya çıktığı bilinmektedir.⁴⁸ Özellikle, yabancı cisimler ve oküler travma nedeniyle retina yırtıkları ve dekolmanı gibi arka segment yapılarında meydana gelen yoğun hasar, PVR gelişimi için önemli bir risk faktörü oluşturmaktadır. Tipik olarak darbe bölgesinin veya çıkış yarasının yakınında ortaya çıkar ve retinal kontraksiyon ve epiretinal/subretinal bantlar vasıtasıyla nihayetinde traksiyonel retina dekolmanına yol açabilir.⁴⁸ Ayrıca, GİYC'nin boyutu da PVR oluşumu olasılığında kritik bir belirleyicidir. PVR, GİYC cerrahisinde en önemli anatomik başarısızlık nedenidir. Bu riskler göz önüne alındığında, ilk ameliyattan sonra PVR belirtileri için dikkatli bir postoperatif izlem gerekmektedir. İlk olarak Kuhn ve ark.⁴⁹ tarafından tanımlanan koryoretinektomi tekniği, GİYC yaralanmasını takiben perforasyon bölgesi etrafındaki açıkta kalan tüm retina pigment epitelini (RPE) ve fibröz doku proliferasyonunu çıkarmak amacıyla geliştirilmiştir. Bu tekniğin temel teorik avantajı, pars plana vitrektomi (PPV) kullanarak hemorajiyi ve enflamatuvar unsurları ortadan kaldırabilmesi ve retina ile yaralanma bölgesi arasında fibröz yapışıklıkların oluşmasını engelleyebilmesidir.^{50,51} Ayrıca, perforasyon bölgesinde hapsolmuş vitreus veya retinanın çıkarılması, koroid veya sklerada kalan yabancı cisim parçalarının uzaklaştırılması ve koroid/sklara arayüzündeki fibroproliferatif dokunun eksizyonu gibi ek avantajları da bulunduğu PVR gelişimini azaltmak için ağır GİYC vakalarında uygulanabilecek bir teknik olarak göz önünde bulundurulabilir.^{50,51} Ayrıca pediatrik vakalarda uygulanmamış olmakla birlikte intraoküler mitomisin C uygulaması da PVR oluşumunu azaltmada gelecek vaat eden yeni uygulamalar arasındadır.^{48,52}

PVR'ın erken teşhis ve yönetimi, görsel prognoz üzerinde ciddi problemlere neden olabilecek PVR oluşumu ve ilerlemesi kaynaklı komplikasyonları azaltmanın en önemli anahtarıdır.³ Bu bağlamda, PVR'lı olgularda pediatrik cerrahide tamponat seçiminde silikon yağı tercih edilebilir. GİYC nedeniyle ameliyat edilen hastalar, PVR belirtilerinin derhal tespit edilip ele alınmasını sağlamak için kapsamlı ve düzenli takip edilmelidir.

Oküler travmayı takiben ortaya çıkabilen bir durum olan sempatik oftalmi, yaralanan gözün ("sempatizan" olarak adlandırılır) yanlışlıkla etkilenmemiş diğer gözde ("sempatik" olarak bilinir) enflamatuvar bir reaksiyonu tetiklediği immün aracılı bir yanıtı içerir.⁵³ Bu süreçteki birincil enflamatuvar ajanların, üveal sistemi hedef alan T hücreleri olduğuna inanılmaktadır.⁵³ Sempatik oftalmi şiddetli olabilmesine rağmen, genel olarak ortaya çıkması

nispeten nadirdir. Bondok ve arkadaşları tarafından yapılan bir meta-analize göre, açık glob yaralanması sonrası sempatik oftalmi insidans oranı yaklaşık %0,12'dir.⁵⁴ Bu düşük prevalans, GİYC bağlamında durumun nadir görülen doğasını vurgulamaktadır. Bunun ışığında, takip sırasında sağlıklı gözün kapsamlı ve düzenli muayenesi çok önemlidir. Doğru tedavi ajanı, özellikle de immünomodülatör ilaçlar, durumun seyrini önemli ölçüde değiştirerek ciddi komplikasyonları önleyebileceğinden ve her iki gözde de görmeyi koruyabileceğinden, hızlı müdahale çok önemlidir.⁵⁵

Yaygın inanın aksine, GİYC varlığı göz yaralanmalarında her durumda kötü prognostik bir işaret değildir. Tabii ki, hem mekanik (yani boyut ve şekil) hem de kimyasal bileşim ve GİYC nedeniyle oluşan kontaminasyon prognostik öneme sahiptir. GİYC varlığının oküler travma skoru (POTS) belirlenmesinde dikkate alınmaması da GİYC varlığının prognoz üzerinde etkisinin kısıtlı olduğunu düşündürmektedir.⁵⁶⁻⁵⁸ Her ne kadar POTS için bir puan kriteri olmasa da GİYC'e bağlı yara boyutunun büyük olması, GİYC'in posterior yerleşimli olması, GİYC'e sekonder endoftalmi gibi faktörler görsel prognozun kötüleşmesine katkı sağlayan faktörler olarak ele alan çalışmalar da mevcuttur.^{3,59,60} Oldukça komplike vakalarda bile, vitreus cerrahisi diğer tedavi yöntemlerine kıyasla daha iyi bir anatomik ve fonksiyonel prognoz sunma eğilimindedir.²⁰ Pediatrik vakalarda hastanın yaralandığı yaş, prognozu önemli ölçüde etkilemektedir. Farr ve ark.'na⁶¹ göre, 4 yaşın altındaki çocukların sonuçları daha kötü olma eğilimindedir çünkü yaralanma sonrasında ambliyopiye karşı daha savunmasızdırlar. Özellikle, intraoküler tamponad kullanılan olgularda ambliyopi açısından takip edilmesi ve gerekli tedavinin yapılması da oldukça önem arz etmektedir.

Sonuç

Pediatrik arka segment göz içi yabancı cisimler (GİYC), çocuklarda görme kaybına ve kalıcı göz hasarına yol açabilecek ciddi bir travma türüdür. Bu vakaların yönetimi, tanıdan tedaviye kadar olan tüm aşamalarda dikkatli ve özenli bir yaklaşım gerektirir. Çocuklar, dikkatsizlikleri ve tehlikelerin farkında olmamaları nedeniyle oküler travma açısından yüksek risk altındadırlar. Bu nedenle, GİYC ile başvuran pediatrik hastaların değerlendirilmesi, yüksek klinik şüphe ile yapılmalı ve olası komplikasyonlar göz önünde bulundurulmalıdır.

Göz içi yabancı cisimlerin tanısında görüntüleme yöntemleri, özellikle ultrasonografi ve bilgisayarlı tomografi (BT), kritik öneme sahiptir. BT, yabancı cisimlerin tespitinde

yüksek duyarlılığı nedeniyle tercih edilen bir yöntemdir ve pediatrik hastalarda da güvenilir sonuçlar vermektedir. Ancak, her bir görüntüleme yönteminin sınırlamaları ve riskleri dikkate alınarak, her hasta için en uygun tanı yöntemleri seçilmelidir.

Tedavi aşamasında, cerrahi müdahalenin zamanlaması ve yöntemi büyük önem taşır. GİYC'lerin çıkarılması sırasında gelişebilecek komplikasyonlar, cerrahi sonuçlar üzerinde doğrudan etkiye sahiptir. Retinal yırtıklar, dekolmanlar, proliferatif vitreoretinopati (PVR) ve endoftalmi gibi komplikasyonlar, pediatrik vakalarda daha yaygın ve şiddetli olabilmektedir. Bu nedenle, cerrahi müdahalenin başarılı olabilmesi için cerrahın deneyimi, kullanılan teknikler ve cerrahi ekipmanların kalitesi son derece kritiktir.

Pediatrik hastalarda, görme yetisinin korunması amacıyla zamanında ve uygun cerrahi müdahaleler yapılmalıdır. Bununla birlikte, inert yabancı cisimlerle geç başvuran ve iyi görme keskinliğini koruyan olgularda izleme stratejisi de göz önünde bulundurulabilir. Ancak bu durumlarda bile düzenli ve dikkatli bir takip gereklidir, çünkü zaman içinde gelişebilecek komplikasyonlar, görme yetisini olumsuz yönde etkileyebilir.

Ayrıca, pediatrik hastaların tedavisinde, diğer gözün korunmasına yönelik önlemler alınmalı ve ambliopi gelişimini önlemek amacıyla gerekli tedavi ve izlem süreçleri dikkatle yürütülmelidir. Küçük çocukların ambliopiye olan yatkınlığı, cerrahi ve cerrahi sonrası dönemde özel bir dikkati gerektirmektedir. Cerrahinin zamanlaması ve cerrahi sonrası bakım, komplikasyonların önlenmesi ve görme sonuçlarının iyileştirilmesi açısından kritik faktörlerdir.

Sonuç olarak, pediatrik arka segment GİYC'leri, hem tanı hem de tedavi aşamasında multidisipliner bir yaklaşım gerektiren karmaşık vakalardır. Erken tanı, uygun cerrahi müdahale, komplikasyonların yönetimi ve uzun vadeli izlem, bu vakaların başarılı bir şekilde yönetilmesi için esastır. Göz içi yabancı cisimlerin çıkarılması sırasında oluşabilecek komplikasyonlar, cerrahın deneyimi ve müdahale sürecindeki hassasiyetle minimize edilebilir. Pediatrik hastaların iyileşme süreci, yetişkinlerden farklıdır ve bu süreçte özellikle fibröz doku proliferasyonu gibi faktörler göz önünde bulundurulmalıdır. GİYC yönetiminde uygun cerrahi zamanlamaya ve her vakaya özgü tedavi planlamasına dikkat edilmesi hem kısa vadeli hem de uzun vadeli görsel sonuçlar açısından olumlu bir prognoz sağlanmasına katkıda bulunacaktır.

Açıklama

Yazarlar bu çalışmada herhangi bir çıkar çatışması olmadığını bildirmektedir.

Kaynaklar

1. Li X, Zarbin MA, Bhagat N. Pediatric open globe injury: a review of the literature. *J Emerg Trauma Shock*. 2015;8(4):216-223.
2. Miratashi MRSAM. Pediatric ocular trauma. *Acta Med Iranica*. 1970;44(2).
3. Zhang Y, Zhang M, Jiang C, Qiu HY. Intraocular foreign bodies in china: clinical characteristics, prognostic factors, and visual outcomes in 1,421 eyes. *Am J Ophthalmol*. 2011; 152(1):66-73.
4. McGwin G, Owsley C. Incidence of emergency department-treated eye injury in the United States. *Arch Ophthalmol*. 2005;123(5):662-666.
5. McGwin G, Jr., Xie A, Owsley C. Rate of eye injury in the United States. *Arch Ophthalmol*. 2005;123(7):970-976.
6. Nelson LB, Wilson TW, Jeffers JB. Eye injuries in childhood: demography, etiology, and prevention. *Pediatrics*. 1989;84(3):438-441.
7. Brophy M, Sinclair SA, Hostetler SG, Xiang H. Pediatric eye injury-related hospitalizations in the United States. *Pediatrics*. 2006;117(6):e1263-1271.
8. Coody D, Banks JM, Yetman RJ, Musgrove K. Eye trauma in children: epidemiology, management, and prevention. *J Pediatr Health Care*. 1997;11(4):182-188.
9. Niiranen M, Raivio I. Eye injuries in children. *Br J Ophthalmol*. 1981;65(6):436-8.
10. Al-Bdour MD, Azab MA. Childhood eye injuries in North Jordan. *Int Ophthalmol*. 1998;22(5):269-273.
11. Chen H, Chi W, Cai X, et al. Macular microvasculature features before and after vitrectomy in idiopathic macular epiretinal membrane: an OCT angiography analysis. *Eye (Lond)*. 2019;33(4):619-628.
12. Bućan K, Matas A, Lovrić JM, et al. Epidemiology of ocular trauma in children requiring hospital admission: a 16-year retrospective cohort study. *J Glob Health*. 2017;7(1): 010415.
13. Qayum S, Anjum R, Rather S. Epidemiological profile of pediatric ocular trauma in a tertiary hospital of northern India. *Chinese J Traumatol*. 2018;21(2):100-103.
14. Akça Bayar S, Kayaarası Öztürker Z, Yılmaz G. Clinical characteristics and outcomes of ocular injuries in pediatric patients. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*. 2022;28(5):654-661.
15. Sinikumpu JJ, Serlo W. Confirmed and suspected foreign body injuries in children during 2008-2013: a hospital-based single center study in Oulu University Hospital. *Scand J Surg*. 2017;106(4):350-355.
16. Yang Y, Yang C, Zhao R, et al. Intraocular foreign body injury in children: clinical characteristics and factors associated with endophthalmitis. *Br J Ophthalmol*. 2020; 104(6):780-784.
17. Lit ES, Young LHY. Anterior and posterior segment intraocular foreign bodies. *Int Ophthalmol Clin*. 2002;42(3): 107-120.
18. Acuna OM, Yen KG. Outcome and prognosis of pediatric patients with delayed diagnosis of open-globe injuries. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus*. 2009;46(4):202-207.
19. Tsui E, Salcone EM. Corneal trauma in a 6-year-old boy. *Jama*. 2012;307(18):1970-1971.
20. Kuhn F, Pieramici DJ. *Ocular trauma : principles and practice / Ferenc Kuhn. Dante J. Pieramici*. Thieme; 2002.
21. Rong AJ, Fan KC, Golshani B, et al. Multimodal imaging features of intraocular foreign bodies. *Seminars Ophthalmol*. 2019;34(7-8):518-532.
22. Patel SN, Langer PD, Zarbin MA, Bhagat N. Diagnostic value of clinical examination and radiographic imaging in identification of intraocular foreign bodies in open globe injury. *Eur J Ophthalmol*. 2012;22(2):259-268.

23. Dikci S, Yildirim İ O, Firat M, et al. Computed tomography diagnostic abilities for open-globe injuries in pediatric versus adult patients. *Pediatr Emerg Care*. 2021;37(3):e100-e104.
24. Ayalon A, Fanadka F, Levov D, Saabni R, Moisseiev E. Detection of Intraorbital Foreign Bodies Using Magnetic Resonance Imaging and Computed Tomography. *Curr Eye Res*. 2021;46(12):1917-1922.
25. Valera-Cornejo D, García-Roa M, Ramírez-Neria P, et al. The role of various imaging techniques in identifying and locating intraocular foreign bodies related to open-globe injury: three case reports and literature review. *Medwave*. 2020;20(1):e7772.
26. Acharya I, Raut AA. Siderosis Bulbi. *StatPearls*. StatPearls Publishing Copyright© 2023, StatPearls Publishing LLC.; 2023.
27. Sobacı G. *Current Concepts and Management of Eye Injuries*. 2016.
28. Ng TC, Goh PL. A Patient with an Inert Intraocular Foreign Body. *Cureus*. 2019;11(9):e5737.
29. Loporchio D, Mukkamala L, Gorukanti K, et al. Intraocular foreign bodies: a review. *Surv Ophthalmol*. 2016;61(5):582-96.
30. Keil JM, Zhao PY, Durrani AF, et al. Endophthalmitis, visual outcomes, and management strategies in eyes with intraocular foreign bodies. *Clin Ophthalmol*. 2022;16:1401-1411.
31. Blanch RJ, McMaster D, Patterson TJ. Management of open globe injury: a narrative review. *Eye*. 2024.
32. Sandinha MT, Newman W, Wong D, Stappeler T. Outcomes of delayed vitrectomy in open-globe injuries in young patients. *Retina*. 2011;31(8):1541-1544.
33. Jabłoński M, Winiarczyk M, Biela K, et al. Open globe injury (OGI) with a presence of an intraocular foreign body (IOFB)-epidemiology, management, and risk factors in long term follow-up. *J Clin Med*. 2022;12(1).
34. Liu Y, Wang S, Li Y, et al. Intraocular foreign bodies: clinical characteristics and prognostic factors influencing visual outcome and globe survival in 373 eyes. *J Ophthalmol*. 2019;2019:5208092.
35. Jonas JB, Budde WM. Early versus late removal of retained intraocular foreign bodies. *Retina*. 1999;19(3):193-197.
36. He Y, Zhang L, Wang F, et al. Timing influence on outcomes of vitrectomy for open-globe injury: a prospective randomized comparative study. *Retina*. 2020;40(4):725-734.
37. Kuhn F. The timing of reconstruction in severe mechanical trauma. *Ophthalmic Res*. 2014;51(2):67-72.
38. Wang NK, Chen YP, Yeung L, et al. Traumatic pediatric retinal detachment following open globe injury. *Ophthalmologica*. 2007;221(4):255-263.
39. Jin Y, Chen H, Xu X, et al. Traumatic proliferative vitreoretinopathy: clinical and histopathological observations. *Retina*. 2017;37(7):1236-1245.
40. Liu X, Wang L, Yang F, et al. Surgical management and outcomes of pediatric open globe injuries requiring vitrectomy. *Eur J Ophthalmol*. 2022;32(1):546-552.
41. Liu CC, Tong JM, Li PS, Li KK. Epidemiology and clinical outcome of intraocular foreign bodies in Hong Kong: a 13-year review. *Int Ophthalmol*. 2017;37(1):55-61.
42. Duan F, Yuan Z, Liao J, et al. Incidence and Risk Factors of Intraocular Foreign Body-Related Endophthalmitis in Southern China. *J Ophthalmol*. 2018;2018:8959108.
43. Fujikawa A, Mohamed YH, Kinoshita H, et al. Visual outcomes and prognostic factors in open-globe injuries. *BMC Ophthalmol*. 2018;18(1):138.
44. Zhang T, Zhuang H, Wang K, Xu G. Clinical features and surgical outcomes of posterior segment intraocular foreign bodies in children in east China. *J Ophthalmol*. 2018;2018:5861043.
45. El-Asrar AM, Al-Amro SA, Khan NM, Kangave D. Retinal detachment after posterior segment intraocular foreign body injuries. *Int Ophthalmol*. 1998;22(6):369-375.
46. Cao H, Li L, Zhang M, Li H. Epidemiology of pediatric ocular trauma in the Chaoshan Region, China, 2001-2010. *PLoS One*. 2013;8(4):e60844.
47. Ferro Desideri L, Artemiev D, Zandi S, Zinkernagel MS, Anguita R. Proliferative vitreoretinopathy: an update on the current and emerging treatment options. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2023.
48. Assi A, Khoeir Z, Helou C, Fakhoury H, Cherfan G. Intraocular application of Mitomycin C to prevent proliferative vitreoretinopathy in perforating and severe intraocular foreign body injuries. *Eye (Lond)*. 2019;33(8):1261-1270.
49. Kuhn F, Morris R, Witherspoon C, Mann L. Blunt-force injuries involving the posterior segment. *Retinal Physician*. 2007;20:4.
50. Ozdek S, Hasanreisoglu M, Yuksel E. Chorioretinectomy for perforating eye injuries. *Eye*. 2013;27(6):722-727.
51. Weichel ED, Bower KS, Colyer MH. Chorioretinectomy for perforating or severe intraocular foreign body injuries. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2010;248(3):319-330.
52. Gürel G, Sül S, Üçgöl AY. Intraocular mitomycin C use in the treatment and prophylaxis of proliferative vitreoretinopathy in severe traumatic retinal detachments. *Eur J Ophthalmol*. 2021;31(6):3284-3293.
53. Bondok MS, He B, Tao BK, et al. Incidence of sympathetic ophthalmia following intraocular surgery: a systematic review and meta-analysis. *Ophthalmology*. 2024.
54. Patterson TJ, Kedzierski A, McKinney D, et al. The risk of sympathetic ophthalmia associated with open globe injury management strategies: a meta-analysis. *Ophthalmology*. 2023.
55. Zhou Y, Zhou A, Philip AM, et al. Vision outcomes of long-term immunomodulatory and steroid therapy in sympathetic ophthalmia. *Am J Ophthalmol*. 2023;253:152-159.
56. Acar U, Tok OY, Acar DE, Burcu A, Ornek F. A new ocular trauma score in pediatric penetrating eye injuries. *Eye*. 2011;25(3):370-374.
57. Xue C, Yang LC, Kong YC. Application of pediatric ocular trauma score in pediatric open globe injuries. *Int J Ophthalmol*. 2020;13(7):1097-1101.
58. Lee CH, Lee L, Kao LY, Lin KK, Yang ML. Prognostic indicators of open globe injuries in children. *Am J Emerg Med*. 2009;27(5):530-535.
59. Bunting H, Stephens D, Mireskandari K. Prediction of visual outcomes after open globe injury in children: a 17-year Canadian experience. *J aapos*. 2013;17(1):43-48.
60. Tok O, Tok L, Ozkaya D, et al. Epidemiological characteristics and visual outcome after open globe injuries in children. *J aapos*. 2011;15(6):556-561.
61. Farr AK, Hairston RJ, Humayun MU, et al. Open globe injuries in children: a retrospective analysis. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus*. 2001;38(2):72-77.



Dr. Öğr. Üyesi Yavuz Kemal Arıbaş

03 Aralık 1989 tarihinde Çankaya, Ankara'da doğdu. Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde tıp eğitimi tamamlayarak 2014 yılında mezun oldu. Göz Hastalıkları alanındaki uzmanlık eğitimi Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde 2019 yılında tamamladı. 2023 yılından itibaren Hacettepe Üniversitesi Göz Hastalıkları Ana Bilim Dalında öğretim üyesi olarak çalışmalarına devam etmektedir. Ayrıca, FICO (Fellow of the International Council of Ophthalmology) ve FEBO (Fellow of the European Board of Ophthalmology) unvanlarına sahiptir.