

DERLEME

REVIEW

Santral Seröz Koryoretinopati ve Pakikoroid Spektrumlu Gözlerde Katarakt: Tedavi Stratejileri ve Güncel Yaklaşımlar

Cataract Development Due to Intravitreal Injections; Intravitreal Injections and Cataracts

¹Ali DEVEBACAK / ORCID No: 0000-0001-8081-0465

²Ziya AYHAN / ORCID No: 0000-0002-4385-2196

²Ömer KARTI / ORCID No: 0000-0001-5085-0079

¹Dr. Öğr. Üyesi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

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

Geliş Tarihi/Received: 03/06/2025 **Kabul Tarihi/Accepted:** 01/08/2025 **DOI:** 10.37783/CRJ-0500

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: İnciraltı Mahallesi Mithatpaşa Caddesi No: 1606 Balçova/İzmir

Tel./Phone: +902324122222 **E-posta/E-mail:** kartiomer@gmail.com

ÖZ

Pakikoroid spektrum hastalıkları, koroidal kalınlaşma ve retina pigment epitelinde çeşitli değişikliklerle karakterize bir grup hastalığı tanımlamaktadır. Bu hastalık grubu; pakikoroid pigment epitelyopatisi, santral seröz korioretinopati, pakikoroid neovaskülopati ve polipoidal koroidal vaskülopatiyi içerir. Katarakt, görmeyi bozan ve tek etkili tedavisi cerrahi müdahale olan yaygın bir yaşa bağlı durumdur. Günümüzde sıklığı giderek artan oranda uygulanan bu cerrahinin pakikoroid spektrum hastalığına sahip bireylerde gerek preoperatif gerek postoperatif dönemde özel yönetim gereksinimleri ortaya çıkabilmektedir. Bu derlemede, pakikoroid spektrum hastalıklarının patofizyolojisi, klinik özellikleri ve bu hastalarda uygulanacak katarakt cerrahisi ile ilişkili potansiyel riskler ve yönetim stratejileri ele alınmıştır.

Anahtar kelimeler: Katarakt, pakikoroid, retina

Abstract

Pachychoroid spectrum diseases define a group of disorders characterized by choroidal thickening and various alterations in the retinal pigment epithelium. The disease group includes pachychoroid pigment epitheliopathy, central serous chorioretinopathy, pachychoroid neovascularopathy, and polypoidal choroidal vascularopathy. Cataract is a common age-related condition that impairs vision and requires surgical intervention as its sole effective treatment. This surgery, which is increasingly performed today, may give rise to specific management requirements in both the preoperative and postoperative periods in individuals with pachychoroid spectrum disease. In this review, the pathophysiology and clinical features of pachychoroid spectrum disorders, as well as the potential risks and management strategies associated with cataract surgery in these patients, are discussed.

Keywords: Cataract, pachychoroid, retina

Giriş

Koroid, retina ile sklera arasında yer alan ve dış retinanın dolaşımını sağlayan temel vasküler yapıdır.¹ Buna ek olarak, ısının dağılmasını sağlayarak termoregülasyon, bazı büyüme faktörlerinin salgılanması, ve uveoskleral akımın vazomotor kontrolü yoluyla göz içi basıncının düzenlenmesi gibi çeşitli

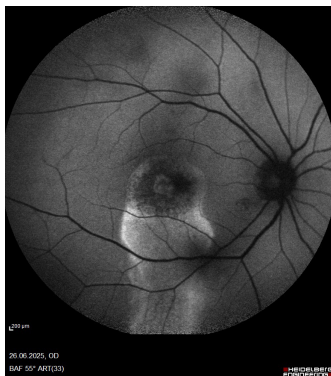
fonksiyonlara da sahip olduğu varsayılmaktadır.² Koroid, anatomik olarak değerlendirildiğinde farklı tabakalardan oluştuğu görülmektedir. Bunlar; avasküler bir membran olan Bruch membranı ile vasküler yapılar olan koryokapillaris tabakası, Sattler ve Haller tabakasıdır.³

“Pakikoroid” terimi Yunanca kökenlidir; “paki” ön eki “kalın” anlamına gelmektedir. Dolayısıyla pakikoroid terimi, koroidin normalden kalın olması durumunu ifade etmektedir. “Pakikoroid” terimi ilk olarak santral seröz koryoretinopati (SSKR) olan olgularda kullanılmıştır. Bu hasta grubunda retina pigment epiteli (RPE) değişikliklerinin, koroidal anormallikler ve artmış koroid kalınlığı ile ilişkili olabileceği öne sürülmüştür. Ancak, kalın koroide sahip tüm gözlerde fundus anormallikleri görülmediğinden, “pakikoroid hastalığı” terimi, belirli retina hastalıklarının dahil olduğu bir yelpazeyle ilişkili bir koroidal fenotipi tanımlamak amacıyla kullanılmaya başlanmıştır.⁴ Bu hastalık grubunu tanımlamak için “pakikoroid spektrum hastalıkları (PSH)” ifadesi kullanılmaktadır. Bu spektrum içerisinde; pakikoroid pigment epitelyopati (PPE), SSKR, pakikoroid neovaskülopati (PNV), polipoidal koroidal vaskülopati (PKV) yer almaktadır.⁵

Bu hastalıkların ortak noktası; RPE bozuklukları ile birlikte görülebilen sızıntı, subretinal sıvı (SRS) birikimi ve neovaskülarizasyon gibi durumların eşlik edebilmesidir.⁵

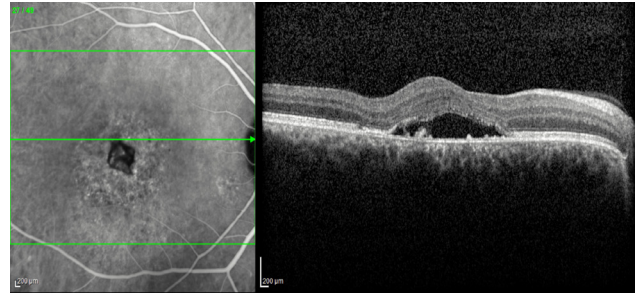
Pakikoroid Spektrum Hastalıklarında Görüntüleme ve Tanı

Son yıllarda, in vivo koroid görüntüleme tekniklerinde önemli ilerlemeler kaydedilmiştir. Koroidal damar yapısı, oftalmoskopik muayene veya fundus fotoğraflaması ile yüzeysel olarak değerlendirilebilse de, RPE’nin görünür ışığı absorbe etmesi nedeniyle bu yöntemlerle yalnızca sınırlı düzeyde görüntülenebilmektedir (Şekil 1). Koroidal damar yapısının in vivo olarak daha ayrıntılı biçimde incelenmesi, fundus floresan anjiyografisi (FFA) ve indosiyanin yeşili anjiyografi (ISYA) gibi görüntüleme tekniklerinin klinik kullanıma girmesiyle mümkün hale gelmiştir.^{6,7} Zamanla bu görüntüleme yöntemleri, oftalmolojik incelemelerin standart bir parçası haline gelmiştir.

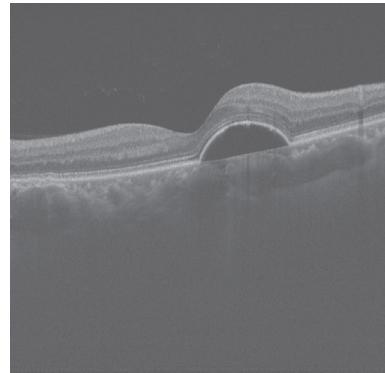


Şekil 1: Kronik santral seröz koryoretinopati olgusuna ait otofloresans görüntüsünde foveal bölgede düzensiz, benekli hipofloresans ile inferior retinaya doğru uzanım gösteren otofloresans değişiklikleri

Bunu ardından optik koherens tomografi (OKT) cihazının kullanımına girmesi, retina, RPE ve koroidin değerlendirilmesinde yeni bir dönemin başlangıcını oluşturmuştur. Başlangıçta sınırlı çözünürlük sunan time-domain OKT sistemleri ile elde edilen görüntüleri, daha sonra daha yüksek çözünürlük sağlayan spektral-domain OKT teknolojileri izlemiştir (Şekil 2). Bu sayede hem sağlıklı hem de patolojik gözlerde retina, RPE ve kısıtlı ölçüde de olsa koroid tabakasının detaylı incelenmesi mümkün hale gelmiştir.⁸ Spektral domain OKT’ye geliştirilmiş derinlikli görüntüleme (Enhanced Depth Imaging-EDI) tekniğinin eklenmesiyle, koroidal damar yapısının daha ayrıntılı incelenmesi mümkün hale gelmiştir.⁹ Bununla birlikte, swept-source OKT (SS-OKT) sistemlerinin klinik kullanıma girmesiyle, daha yüksek dalga boyuna sahip ışığın kullanılması sonucunda koroid gibi derin dokulara daha etkin penetrasyon sağlanabilmektedir (Şekil 3). Bu sayede, koroidal damarların in vivo olarak oldukça detaylı değerlendirilmesi mümkün olmuştur.¹⁰ Ayrıca, güncel OKT anjiyografi (OKT-A) teknolojisi sayesinde, koroidal dolaşım kontrast madde kullanılmaksızın non-invaziv bir şekilde incelenebilmektedir.¹⁰



Şekil 2: Kronik santral seröz koryoretinopati olgusuna ait optik koherens tomografi (OKT) kesitinde, foveal bölgede nörosensöryel retina ile retinal pigment epitel (RPE) tabakası arasında yerleşimli seröz subretinal sıvı birikimi mevcuttur. RPE hattı boyunca da düzensizlikler izlenmektedir



Şekil 3: Swept source OKT kesitinde foveal bölgede, düzgün sınırlı, kubbe şeklinde, seröz pigment epitel dekolmanı (PED) izlenmektedir. RPE altında biriken sıvı hiporeflektif özellik göstermekte ve altındaki koroid tabakası kalın, pakidamarlar izlenmektedir. Bulgular seröz PED ile karakterize bir pakikoroid hastalık spektrumu lehine yorumlanabilir

Görüntüleme teknolojilerindeki kronolojik gelişmeler, koroid tabakasının incelenmesine yönelik olanakları belirgin şekilde genişletmiştir. Bekleneceği üzere, bu hastalık spektrumuna ilişkin tanımlamalar zaman içinde değişiklik göstermiş ve gelecekte de revize edilmesi olasıdır. İlk pakikoroid tanımının yapılmasının üzerinden on yılı aşkın bir süre geçmiş olmasına rağmen, hâlâ evrensel düzeyde kabul görmüş bir fikir birliği sağlanamamıştır. Günümüzde çoğunlukla kabul gören tanımlama kriterleri şunlardır: (1) fundus mozaikliğinde azalma (tessellasyon kaybı), (2) OKT ya da İSYA'da dış koroidal tabakada yer alan, genişlemiş ve diğer koroid katmanlarında incelemeye neden olan "pakidamarların" izlenmesi, (3) arka kutupta dağılmış düzensiz sarı-beyaz birikintiler olarak tanımlanan pakidrusen dışında, 125 mikrometreden geniş alan kaplayan yumuşak drusenlerin bulunmaması, (4) maküler neovaskülarizasyondan bağımsız olarak RPE anomalileri, koroidal damar geçirgenliğinde artış veya geçirilmiş SSKR öyküsünün varlığıdır.¹¹ Bu özellikleri taşıyan hastalıklardan PKV ve SSKR, spektrum içerisinde en iyi tanımlanmış ve literatürde kapsamlı şekilde incelenmiş olanlardır. Diğer yandan, PPE, sessiz PNV ve pakidrusen gibi asemptomatik olabilecek diğer lezyonlar da pakikoroid hastalık yelpazesine dahil edilmiştir. Bu alt tipler yakın zamanda spektruma dahil edildiğinden, bu konudaki literatür sınırlıdır.⁵ Bunun yanında asemptomatik gözlerde bazı RPE dekolmanları (PED) da görülebilmektedir. Örneğin, sıg ve irregüler sınırlara sahip PED ile fokal PED gibi lezyonlar, PPE'de izlenen küçük PED'lere kıyasla daha belirgin olmalarına rağmen literatürde henüz uygun şekilde sınıflandırılmamıştır. Bu lezyonlara koroidal neovaskülarizasyon veya SRS eşlik ettiğinde ise genellikle PNV ya da SSKR olarak adlandırılırlar. PPE, genellikle belirti vermeyen bir tablo olsa da koroidal damar geçirgenliği arttığında SSKR'ye dönüşebileceği düşünüldüğünden, SSKR'nin erken veya atipik bir formunu temsil ettiği kabul edilmektedir. Bu nedenle PPE, aynı zamanda "forme fruste santral seröz koryoretinopati" olarak da adlandırılmaktadır. Benzer şekilde, asemptomatik PNV'nin de PKV için önemli bir öncül lezyon olabileceği düşünülmektedir.¹²

Pakikoroid Spektrumunda Koroidal Değişiklikler ve Katarakt Cerrahisi

Pakikoroid spektrumu hastalık grubunda;¹³ subfoveal koroid kalınlığında artış (>300 µm);¹⁴ Haller tabakasındaki koroidal damarlarda dilatasyon, RPE düzensizlikleri, retinal mikroyapının bozulması (özellikle elipsoid zon, interdijitasyon zon kaybı) ile SRS birikimi gibi ortak özellikler gözlenmektedir.¹⁵ Bu hastalık grubunun, immünolojik ve genetik faktörlerin rol oynadığı multifaktöryel bir etiyopatogeneze sahip olduğu düşünülmektedir.¹⁶ Koroidal

yapıda meydana gelen bu değişiklikler, fotoreseptör fonksiyonları ve retina metabolizmasının devamlılığında büyük öneme sahip olan RPE'de hasarlanmalara ve bunun sonucunda koroidal neovaskülarizasyonların gelişimine yol açmaktadır.¹⁷ Bu özelliklerin, katarakt cerrahisi gibi yaygın uygulanan intraoküler işlemlerle etkileşime girerek mevcut klinik tabloda değişikliklere ya da yeni klinik tabloların ortaya çıkmasına neden olabileceği düşünülmektedir.¹⁸

Katarakt, dünya genelinde önlenabilir görme kaybının en yaygın nedenlerinden biridir. Bu nedenle katarakt cerrahisi, oftalmoloji pratiğinde en sık gerçekleştirilen cerrahi müdahalelerden biri olarak ön plana çıkmaktadır.¹⁹ Ancak bu cerrahi işlem, intraoküler inflamasyonu artırarak retinal ve koroidal mikroçevrede değişikliklere yol açabilir ve bu durum koroid üzerinde çeşitli etkiler doğurabilir.²⁰ Katarakt cerrahisi sonrasında koroid kalınlığının değerlendirildiği birçok çalışma bulunmaktadır. Henüz bu konuda kesin bir görüş birliği olmamakla birlikte, mevcut çalışmaların büyük çoğunluğu cerrahi sonrası koroid kalınlığında artış olduğunu bildirmektedir.²¹⁻²³ Bu artışın, daha önce klinik olarak sessiz seyreden pakikoroid lezyonlarını aktive edebileceği ve hatta SRS birikimine yol açabileceği öne sürülmektedir.¹⁸ Ancak literatürde, bu hipotezi destekleyecek şekilde, katarakt cerrahisinin pakikoroid spektrum hastalıkları üzerindeki etkisini inceleyen yeterli sayıda çalışma bulunmamaktadır. Bu makalede, mevcut literatür ışığında katarakt cerrahisinin bu hastalıklar ile ilişkisi ve potansiyel etkileşiminin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Pakikoroid Zemininde Katarakt Cerrahisi: Olası Riskler ve Klinik Yansımalar

Katarakt cerrahisi planlanan hastalarda %20'ye varan oranda asemptomatik PSH bulguları bulunabileceğini bildiren çalışmalar mevcuttur.¹⁸ Bu tür lezyonlar genellikle sessiz seyretmekte olup, rutin fundus fotoğrafı gibi standart yöntemlerle kolayca tespit edilemediğinden, toplumdaki gerçek prevalanslarının net olarak bilinmediği düşünülmektedir.¹⁸ Özellikle ileri yaş erkeklerde, kısa aksiyel uzunluk ve kalın koroid gözlenen bireylerde bu tür lezyonların daha sık olabileceği belirtilmiş; katarakt operasyonu sonrasında hastaların çok küçük bir kısmında (%3,8) SRS geliştiği ve makula tutulum oranının ise daha da düşük olduğu (%1,1) bildirilmiştir.¹⁸ Irregüler sıg PED varlığının, katarakt cerrahisini takiben SRS gelişimi için anlamlı bir risk faktörü olduğu rapor edilmiştir. Buna karşılık, belirgin fakat asemptomatik PKN lezyonlarının inaktif seyredebildiği ve cerrahi sonrası kötüleşmediği gösterilmiştir.¹⁸ Irregüler sıg PED'lerin, pakikoroidli gözlerde henüz belirti vermeyen sub-RPE neovaskülarizasyonun olası bir göstergesi olabileceği düşünülmektedir.²⁴ Bu tür lezyonların bir

kısımında, OKT-A ile neovaskülarizasyon saptanabilirken, geri kalan kısmının yalnızca pakidrusen ilişkili veya fibrotik değişikliklere bağlı olduğu öne sürülmektedir.²⁵ Bu nedenle, yalnızca PSH alt tiplerine bakarak SRS gelişimini öngörmek yeterli olmayabilir. Daha doğru tahminler için, koroidal duyarlılığı ve yapısal eğilimleri yansıtan yeni görüntüleme parametrelerinin geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

PSH olguları arasında, katarakt cerrahisi sonrası SRS gelişen hastalarda preoperatif koroid kalınlığı, SRS gelişmeyenlere kıyasla daha ince bulunmuştur. SRS gelişen bu olgularda cerrahiye takiben koroid kalınlığında belirgin bir artış gözlenmiş ve bu artışın postoperatif ilk ay boyunca sürdüğü rapor edilmiştir. Buna karşın, lezyonları sessiz seyreden hastalarda koroid kalınlığı erken dönemde artış göstermiş ancak zamanla azalma eğilimine girmiştir. Bu gözlemler doğrultusunda, cerrahi sonrası koroid kalınlığında belirgin ve uzun süreli artışın, asemptomatik PSH'li gözlerde SRS gelişimine zemin hazırlayan "koroidal kırılgenlik" açısından potansiyel bir biyobelirteç olabileceği öne sürülmüştür.¹⁸ Bu nedenle, postoperatif dönemde yalnızca erken evrede değil, uzun vadede de subfoveal koroid kalınlığının takibi, koroidal kırılgenlikle ilişkili olası anatomik değişikliklerin erken saptanması açısından önem taşıyabilir.

Katarakt cerrahisinin subfoveal koroid kalınlığı üzerine etkisini değerlendirmek amacıyla yapılan kapsamlı bir meta-analizde, 13 çalışmadan elde edilen toplam 802 göz verisi incelenmiştir.²⁶ EDI-OKT kullanılarak yapılan ölçümler sonucunda, cerrahiden sonraki 1. hafta, 1. ay ve 3. ayda sırasıyla 6,62 µm, 8,30 µm ve 8,28 µm düzeyinde anlamlı subfoveal koroid kalınlığı artışları saptanmıştır. Bu artışın, özellikle Asya kökenli hastalarda ve postoperatif dönemde nonsteroidal antiinflatuar ilaç kullanılmayan bireylerde daha belirgin olduğu bildirilmiştir. Buna karşın, diyabetik hastalarda cerrahiye takiben herhangi bir dönemde subfoveal koroid kalınlığında anlamlı değişiklik gözlenmemiştir.²⁶ Bu bulgular, katarakt cerrahisinin koroid üzerinde en az 3 ay sürebilen inflammatuar özellikte bir etki yaratabileceğini ve bu etkinin hastaya özgü faktörlere bağlı olarak değişiklik gösterebileceğini düşündürmektedir. Dolayısıyla, özellikle pakikoroid spektrum hastalıkları gibi koroidi doğrudan etkileyen durumlarda, cerrahi sonrası koroidal değişikliklerin dikkatle izlenmesi klinik açıdan önem taşımaktadır.¹⁸

Katarakt Cerrahisi Sonrası PSH Alt Tiplerine göre Gözlemler

SSKR öyküsü olan hastalarda gerçekleştirilen fakoemülsifikasyon cerrahisinin kısa dönem sonuçlarını değerlendiren bir çalışmada, cerrahi sonrasında en iyi düzeltilmiş görme keskinliğinde anlamlı artış gözlenmiş;

ancak santral foveal kalınlık preoperatif döneme kıyasla anlamlı bir değişiklik göstermemiştir. SRS varlığının, postoperatif görme kazanımı üzerinde olumsuz bir etkisi tespit edilmemiştir. Nüks oranı düşük seviyede kalmış ve gözlenen birkaç nüks vakasından biri kendiliğinden gerilemiştir. Bu bulgular, SSKR öyküsü bulunan hastalarda katarakt cerrahisinin dikkatli preoperatif değerlendirme ve yakın postoperatif takip ile güvenle uygulanabileceğini ve retinal stabilitenin büyük ölçüde korunabildiğini göstermektedir.²⁷

PKV olgusunda, katarakt cerrahisini takiben gelişen submaküler hemoraji ile ilgili bildirilen bir vakada, uzun süre stabil seyreden hastalık sonrası cerrahiye takiben ani görme kaybı ortaya çıkmıştır.²⁸ Bu vaka, PKV gibi kronik ve tekrarlayıcı seyirli hastalıklarda katarakt cerrahisinin potansiyel bir tetikleyici olabileceğini ve subretinal ya da submaküler hemoraji riskini artırabileceğini göstermektedir. Özellikle preoperatif dönemde hastalığın inaktif görünümde olsa dahi, subfoveal minimal sıvı birikimi gibi bulgular varlığında hastalığın tam anlamıyla inaktif olmadığı ve cerrahi sonrası destabilize olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Bu durum, PKV'li hastalarda cerrahi karar sürecinde dikkatli değerlendirme yapılması ve olası vasküler komplikasyonlara karşı hazırlıklı olunmasının önemini vurgulamaktadır.²⁸

Literatürde, periferik yerleşimli PKV vakalarının, komplikasyonsuz gerçekleştirilen katarakt cerrahisi sonrasında gelişen sınırlı subretinal hemorajilere zemin hazırlayabileceği bildirilmiştir.²⁹ Bahsi geçen olgu serisinde, cerrahi öncesinde klinik olarak sessiz seyreden ancak postoperatif dönemde periferik fundusta ani hemorajik dekolmanlarla ortaya çıkan PKV vakaları tanımlanmıştır. İSYA ile tanı konulan bu olgularda, makulayı tutmayan lezyonlar herhangi bir müdahaleye gerek kalmaksızın kendiliğinden gerilemiş ve hastaların görme keskinlikleri korunmuştur. Bu bulgular, katarakt cerrahisi öncesinde periferik retina alanlarında asemptomatik seyredebilen vasküler anomalilerin gözden kaçabileceğini ve postoperatif dönemde beklenmedik hemorajilere yol açabileceğini düşündürmektedir. Bu nedenle, özellikle yaşlı ve hipertansiyon gibi risk faktörleri bulunan hastalarda, cerrahi öncesi detaylı fundus değerlendirmesi ve gerektiğinde ileri görüntüleme yöntemlerinin (örneğin İSYA) kullanılması, periferik PKV varlığının saptanmasına katkı sağlayabilir.²⁹

Katarakt cerrahisini takiben asemptomatik PKV olgusunda ani gelişen submaküler hemoraji bildirilen bir vaka daha literatürde yer almaktadır.³⁰ Söz konusu vakada, cerrahi öncesinde stabil seyreden ve herhangi bir müdahale gerektirmeyen polipoidal lezyon, cerrahiye takiben kısa sürede aktivite kazanarak görme keskinliğinde belirgin azalmaya neden olmuştur. Bu klinik tablo, cerrahi esnasında

intraoküler basınçta meydana gelen dalgalanmaların koroid perfüzyonunu etkileyebileceğini ve özellikle yaşa bağlı olarak vasküler frajilitenin arttığı bireylerde polipoidal lezyonların rüptürüne ve hemorajik komplikasyonlara zemin hazırlayabileceğini düşündürmektedir.³⁰

Sonuç

Pakikoroid spektrum hastalıkları, RPE'de yapısal değişiklikler ve koroidal damar patolojileriyle karakterize olup, sıklıkla asemptomatik seyreden bir hastalık grubunu oluşturmaktadır. Bu hastalarda, yaygın bir intraoküler işlem olan katarakt cerrahisinin mevcut patolojik süreci tetikleyebileceği gösterilmiştir. Cerrahi sonrası subfoveal koroid kalınlığında belirgin artış gözlenmekte; özellikle daha önce sessiz seyreden lezyonlarda SRS gelişimini tetikleyebilmektedir. Bu durum, cerrahi öncesinde detaylı fundus değerlendirmesi ve gerekirse multimodal görüntüleme yöntemlerinin kullanımını zorunlu kılmaktadır. Vasküler bileşeni bulunan PKV gibi alt tiplerde, operasyon sonrası submaküler hemoraji riski dikkate alınmalı; hastalar cerrahi öncesi ve sonrası dönemde titizlikle izlenmelidir. Sonuç olarak, pakikoroid spektrum hastalığı bulunan olgularda katarakt cerrahisinin güvenli ve başarılı şekilde uygulanabilmesi, cerrahi öncesi detaylı değerlendirme, risk odaklı görüntüleme stratejileri ve cerrahi sonrası dikkatli takip ile yakından ilişkilidir.

Kaynaklar

- Hayreh SS. Submacular choroidal vascular pattern. Experimental fluorescein fundus angiographic studies. *Albrecht Von Graefes Arch Für Klin Exp Ophthalmol.* 1974;192(3):181-196.
- Nickla DL, Wallman J. The multifunctional choroid. *Prog Retin Eye Res.* 2010; 29(2):144-168.
- Spraul CW, Lang GE, Grossniklaus HE, Lang GK. Histologic and morphometric analysis of the choroid, Bruch's membrane, and retinal pigment epithelium in postmortem eyes with age-related macular degeneration and histologic examination of surgically excised choroidal neovascular membranes. *Surv Ophthalmol.* 1999;44:S10-S32.
- Warrow DJ, Hoang QV, Freund KB. Pachychoroid pigment epitheliopathy. *Retina.* 2013;33(8):1659-1672.
- Cheung CMG, Lee WK, Koizumi H, Dansingani K, Lai TTY, Freund KB. Pachychoroid disease. *Eye.* 2019;33(1):14-33. doi:10.1038/s41433-018-0158-4
- Kogure K, Choromokos E. Infrared absorption angiography. *J Appl Physiol.* 1969;26(1):154-157.
- Hayashi K, Hasegawa Y, Tokoro T. Indocyanine green angiography of central serous chorioretinopathy. *Int Ophthalmol.* 1986;9:37-41.
- Huang D, Swanson EA, Lin CP, et al. Optical coherence tomography. *Science.* 1991; 254(5035):1178-1181.
- Laviers H, Zambarkji H. Enhanced depth imaging-OCT of the choroid: a review of the current literature. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2014; 252:1871-1883.
- Demirel S, Yan A, Valsecchi N, Chhablani J. Imaging in pachychoroid disease. *Turk J Ophthalmol.* 2025;55(1):36-48. doi:10.4274/tjo.galenos.2024.40388
- Yamashiro K, Yanagi Y, Koizumi H, et al. Relationship between pachychoroid and polypoidal choroidal vasculopathy. *J Clin Med.* 2022;11(15):4614.
- Siedlecki J, Klaas JE, Keidel LF, et al. Progression of pachychoroid neovascularization into aneurysmal type 1 choroidal neovascularization or polypoidal choroidal vasculopathy. *Ophthalmol Retina.* 2022;6(9):807-813. doi:10.1016/j.oret.2022.04.004
- Akkaya S. Spectrum of pachychoroid diseases. *Int Ophthalmol.* 2018;38(5): 2239-2246. doi:10.1007/s10792-017-0666-4
- Imamura Y, Fujiwara T, Margolis R, Spaide RF. Enhanced depth imaging optical coherence tomography of the choroid in central serous chorioretinopathy. *Retina.* 2009;29(10): 1469. doi:10.1097/IAE.0b013e3181be0a83
- Castro-Navarro V, Behar-Cohen F, Chang W, et al. Pachychoroid: current concepts on clinical features and pathogenesis. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2021;259(6):1385-1400. doi:10.1007/s00417-020-04940-0
- Cheung CMG, Dansingani KK, Koizumi H, et al. Pachychoroid disease: review and update. *Eye.* 2025;39(5):819-834. doi:10.1038/s41433-024-03253-4
- Lakkaraju A, Umapathy A, Tan LX, et al. The cell biology of the retinal pigment epithelium. *Prog Retin Eye Res.* 2020;78:100846. doi:10.1016/j.pretyeres.2020.100846
- Moon K, Kwon H, Jeon S. Anatomic changes in asymptomatic pachychoroid spectrum diseases after cataract surgery. *Sci Rep.* 2024;14(1):21247. doi:10.1038/s41598-024-72444-6
- McGhee CN, Zhang J, Patel DV. A perspective of contemporary cataract surgery: the most common surgical procedure in the world. *J R Soc N Z.* 2020; 50(2):245-262.
- Ibrahim AM, Elgouhary SM, Nassar MK, El Batanony AH. Changes in choroidal thickness after cataract surgery. *Semin Ophthalmol.* 2018;33(5):664-670. doi:10.1080/08820538.2017.1416410
- Falcão MS, Gonçalves NM, Freitas-Costa P, et al. Choroidal and macular thickness changes induced by cataract surgery. *Clin Ophthalmol.* 2014;8:55-60. doi: 10.2147/OPHTH.S53989
- Yılmaz T, Karci AA, Yılmaz İ, Yılmaz A, Yıldırım Y, Sakalar YB. Long-term changes in subfoveal choroidal thickness after cataract surgery. *Med Sci Monit.* 2016;22:1566-1570. doi:10.12659/msm.898714
- Brito PN, Rosas VM, Coenrao LM, et al. Evaluation of visual acuity, macular status, and subfoveal choroidal thickness changes after cataract surgery in eyes with diabetic retinopathy. *Retina.* 2015;35(2):294-302.
- Hwang H, Kim JY, Kim KT, Chae JB, Kim DY. Flat irregular pigment epithelium detachment in central serous chorioretinopathy: a form of pachychoroid neovascularization? *Retina.* 2020;40(9):1724. doi:10.1097/IAE.0000000000002662
- Sheth J, Anantharaman G, Kumar N, et al. Pachydrusen: the epidemiology of pachydrusen and its relevance to progression of pachychoroid disease spectrum. *Eye.* 2020;34(9):1501-1503. doi:10.1038/s41433-020-0886-0
- Zeng S, Liang C, He Y, et al. Changes of subfoveal choroidal thickness after cataract surgery: a meta-analysis. *J Ophthalmol.* 2018;2018(1):2501325. doi:10.1155/2018/2501325
- Joon JY, Kim JH, Kim JW, Kim CG. Short-term outcomes of cataract surgery in patients with a history of central serous chorioretinopathy. *J Ophthalmol.* 2021;2021:9952050. doi:10.1155/2021/9952050
- Tan CSH, Ngo WK, Lim LW, Li KZ. Submacular hemorrhage from polypoidal choroidal vasculopathy after cataract surgery. *Indian J Ophthalmol.* 2013;61(4):184. doi:10.4103/0301-4738.112167
- Bruee C, Chang LK, Freund KB, Yannuzzi LA. Peripheral polypoidal choroidal neovascularization, subretinal hemorrhage, and cataract surgery. *Retin Cases Brief Rep.* 2009;3(4):364-366. doi:10.1097/01.ICB.0000361956.91203.e4
- Kim M, Han J, Yu SY, Kwak HW. Aggravation of polypoidal choroidal vasculopathy after cataract surgery. *Indian J Ophthalmol.* 2012;60(2):162. doi:10.4103/0301-4738.94070



Dr. Öğr. Üyesi Ali DEVEBACAK

Telefon: +90 (232) 412 22 22 İş Adresi: Dokuz Eylül Üniversitesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı.
İnciraltı Mahallesi Mithatpaşa cad. no:1606 Balçova / İzmir E-posta: ali.devebacak@deu.edu.tr
Uzmanlık Alanı: Göz Hastalıkları