

Patolojik Miyopide Tam Kat Olan ve Olmayan Makula Deliği ve Güncel Tedavi Yaklaşımları

Current Treatment Approaches for Full-Thickness and Non-Thickness Macula Hole in Pathological Myopia

¹Mustafa Gürkan ERDOĞAN / ORCID No: 0000-0003-4155-0407

²Zafer CEBECİ / ORCID No: 0000-0001-5949-4082

¹Prof. Dr., İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

²Doç. Dr., İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Geliş Tarihi/Received: 26/06/2024 **Kabul Tarihi/Accepted:** 10/08/2024 **DOI:** 10.37783/CRJ-0478

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: İstanbul Tıp Fakültesi Göz ve Kulak Burun Boğaz Cerrahi Hastanesi, Hırkai Şerif Mh., Vatan Caddesi, 29 Mayıs Sok, 34250 Fatih/İstanbul

Tel./Phone: +902124142000 **E-posta/E-mail:** erdogangurkan@yahoo.com

ÖZ

Patolojik miyopide görülen tam kat olan ve olmayan makula delikleri, oluşum mekanizmaları, progresyonu ve tedaviye verdikleri yanıt ile vitreoretinal cerrahi açısından özel bir alt grubu oluşturur. İdyopatik makula deliklerine kıyasla, patogenezinde daha kompleks traksiyonel komponentlerin yer alması, patolojik miyopideki doku dejenerasyonu ve atrofisinin rol oynaması ile farklı özellikler içerir. Bu olgular için cerrahi endikasyonun belirlenmesi, cerrahinin zamanlaması ve seçilecek tedavi şekli, patolojinin özellikleri ve cerrahinin getireceği olası fayda göz önünde bulundurularak, olguya spesifik bir yaklaşımla yapılmalıdır. Cerrahi tedavideki amaç traksiyonel kuvvetlerin ortadan kaldırılması ve anatomik yapının restorasyonudur. Bu makale, patolojik miyopide tam kat olan ve olmayan makula deliklerinin tedavi yaklaşımlarını, literatürdeki güncel bilgileri derleyerek değerlendirmeyi ve bu alandaki klinik uygulamalara katkı sağlamayı amaçlamaktadır.

Anahtar kelimeler: Tam kat olmayan makula deliği, tam kat makula deliği, patolojik miyopi, pars plana vitrektomi

Abstract

Full-thickness and non-full-thickness macular holes seen in pathological myopia constitute a special subgroup in terms of vitreoretinal surgery with their formation mechanisms, progression and response to treatment. Compared to idiopathic macular holes, it has different features in that more complex tractional components are involved in its pathogenesis and tissue degeneration and atrophy play a role in pathological myopia. The determination of surgical indications, timing, and the choice of treatment for these cases should be tailored based on the pathology's characteristics and the potential benefits of the surgery. The aim of surgical treatment is to eliminate tractional forces and restore the anatomical structure. This article aims to evaluate the treatment approaches for full-thickness and non full-thickness macular holes in pathological myopia by reviewing the current literature, thereby contributing to clinical practices in this field.

Keywords: Non-full-thickness macular hole, full-thickness macular hole, pathological myopia, pars plana vitrectomy

Giriş

Tam kat olan ve olmayan miyopik makula delikleri, benzer olan ve bazı durumlarda içiçe geçen oluşum mekanizmalarına sahip, patogeneze açısından miyopik traksiyon makulopatisi başlığı altında incelenen, tedavilerinde ortak yönler olmakla beraber farklı özellikler taşıyan iki ayrı klinik tablodur. Patolojik miyopisi bulunan hastalarda santral makulada oluşan patolojik değişimler günümüzde miyopik traksiyon makulopatisi başlığı altında özetlenip kategorize edilmeye çalışılmıştır.¹ Her ne kadar bu başlık oluşum mekanizmasında yer alan traksiyonel kuvvetler dışındaki faktörleri kapsamıyorsa da güncel olarak patolojik miyopideki makula değişimlerini en net ortaya koyan sınıflandırmadır. Bu başlık altında toplanan değişimler şu şekilde özetlenebilir; foveoskizis/makuloskizis/retinoskizis, makula/fovea dekolmanı, tam kat olmayan/parsiyel/lamellar hol, retina dekolmanının eşlik ettiği veya etmediği tam kat makula delikleridir.

Tam kat olmayan makula delikleri, ilk defa 1975 yılında Gass tarafından emetrop olgularda bir alt sınıflandırması olan lamellar makula deliğinin tanımlanması ile tarif edilmiştir.² Optik koherens tomografinin kullanımından önce biyomikroskopi ile yapılan muayenelerde lamellar makula deliği olgularının sadece %28-37'sine tanı konulabilmekteydi.^{3,4} Bu durum bu makalede ele aldığımız retina ve koroid dokularının atrofik olduğu ve dokular arasındaki fark edilebilir renk kontrastının büyük ölçüde azaldığı miyopik olgularda çok daha düşük seviyelerdedir. Tam kat olan veya olmayan miyopik makula deliği olgularının teşhis, ayırıcı tanı, tedavi ve takip aşamalarında optik koherens tomografinin (OKT) kullanımı çok önemli ve gereklidir. Optik koherens tomografinin kullanıma girmesi ile tam kat olmayan makula deliği (TKOMD) tanımı genişlemiş ve farklı alt grupları tanımak ve tarif edebilmek mümkün olmuştur.

TKOMD'ler aynı zamanda idyopatik ve sekonder olarak ikiye ayrılmaktadırlar. Miyopi, tam kat olan ve olmayan makula deliklerinin sekonder sebeplerinden sadece birisidir. Miyopik tam kat olmayan makula deliklerinin, idyopatik olanlardan belirgin farklılıkları vardır ve daha atrofik doku yapılarından dolayı alt sınıflara belirgin olarak ayrılmaları mümkün değildir. Bu yüzden terminolojik olarak lamellar makula deliği, parsiyel kalınlıkta makula deliği ve tam kat olmayan makula deliği tanımları patolojik miyopik makulopati olgularında aynı patolojik tabloyu tanımlamak için tercih edilen ve literatürde farklı çalışmalarda aynı hasta gurubunu nitelemek için kullanılmış tanımlardır.^{5,6}

Miyopik makula deliklerinin, patolojik miyopideki (aksiyel uzunluk >26.5 m, refraksiyon <-6.00 dioptri) prevalansı yaklaşık %8.4 olarak bildirilmiştir.⁶ Miyopik makula deliklerinin etyopatogeneze, klinik görünümü ve seyri, anatomik ve fonksiyonel sonuçları içeren özellikleri açısından ele alındığında idyopatik makula deliklerinden farklılıklar gösterir. Bu özelliklerin yanı sıra cerrahi uygulamalardaki özellikler de farklılık göstermektedir. Patolojik miyopide gelişen makula deliği patogenezi tam olarak açıklanamamıştır değildir. Bilinen şu ki tam kat olan ve olmayan miyopik makula deliklerinin patogenezinde temel olarak traksiyonel kuvvetler rol oynamaktadır ve uygulanacak cerrahi tedavide temel amaç anteroposterior ve tanjansiyel traksiyonların ortadan kaldırılması ve anatomik yapının tekrar restorasyonu için uygun yaklaşımların uygulanmasını kapsamaktadır.

Tam Kat Olmayan Makula Deliği Tedavisi

Miyopik gözlerdeki TKOMD olgularında temel patoloji kompleks traksiyonel kuvvetlerdir. Hsia ve ark., patolojik miyopinin eşlik ettiği 50 TKOMD olgusunu incelemişler ve epiretinal membran ya da posterior hyaloidin neden olduğu traksiyonel kuvvetlerin tüm olgularda rol oynadığını tespit etmişlerdir.⁷ Miyopide görülen TKOMD'lerinde, idyopatik lamellar makula deliklerindeki gibi anteroposterior ve tanjansiyel traksiyonlara ek olarak dejeneratif süreçler de rol oynamaktadır. Ayrıca patolojik miyopide müller hücreleri, internal ve eksternal membran gibi intraretinal dokulardan kaynaklanan sentripedal kuvvetler de etkili olmaktadır. Traksiyonel kuvvetlere ek olarak, patolojik miyopisi olan gözlerde görülen koryoretinal atrofiye sekonder azalan retinal kan dolaşımı da retinal katlar arasında adhezyonun azalmasına sebep olduğu düşünülmektedir.¹ Bazı durumlarda miyopik gözlerde gelişen tam kat olmayan makula delikleri, tam kat makula deliğine ilerleyebilir ve bir ara evre şeklinde rol oynayabilirler. Ayrıca TKOMD gelişimi, makular retinoskizis gelişimi ile ilgili olabildiği gibi skizis gelişmeden de oluşabildiği gösterilmiştir.

Tam kat olmayan makula delikleri genelde stabil seyir gösteren, progresyon görülen olgularda da yavaş ilerleme gösteren bir patolojidir. Patolojik miyopik gözlerde de yavaş progresyon gösterir, bazı olgularda uzun süreler stabil kalmaktadır. Tanaka ve ark.⁸ 24 TKOMD olgusu içeren ve 19 ay takip süresi olan çalışmalarında sadece bir olguda TKMD geliştiğini bildirmişlerdir. Diğer olgularda OKT bulgularının ve görme keskinliğinin stabil kaldığını gözlemişlerdir. dell'Omo ve ark.'larının⁵ 50 ay takip ettikleri

44 olguluk serilerinde ise sadece 4 olguda TKMD'ne ilerleme görmüşler, beş olguda spontan düzelme gözlemlenmiştir. Hastaların %41'inde lamellar defekte büyüme / derinleşme gözlemlerine rağmen ortalama görme keskinliği takip süresi boyunca stabil kalmıştır. Ayrıca vakaların %93.2'sine standart epiretinal membran, %75'inde lamellar delik ilişkili epiretinal proliferasyonun eşlik ettiği belirlenmiştir. Ripandelli ve ark.⁹ posterior stafilom ve makular vitreoretinal ara yüzey anomalisi olan patolojik miyopik gözleri inceledikleri çalışmalarına 24 TKOMD ve 18 TKMD dahil etmişler. 66 ay takip süresi olan çalışmalarında TKOMD olgularının 5'inde (%20,8) cerrahi uygulamalarla, TKMD olgularının 3'üne (%16,6) cerrahi uygulamışlar. Beş yılı aşan takip sürelerinin sonunda TKOMD ve TKMD olgularının görme keskinliklerinde istatistiksel olarak anlamlı bir azalma tespit etmemişlerdir.

Cerrahi endikasyon her iki tabloda da tartışmalı bir konudur. Bu patolojilerde 'progresyon' tabirinin net bir tanımı olmadığı gibi 'cerrahi ihtiyaç' da cerraha ve hastaya bağlı bireysel yaklaşımlarla belirlenmektedir. Özellikle miyopiye sekonder dejeneratif süreçlerin patolojiye eklendiği ve dokulardaki atrofinin belirgin olduğu olgularda operasyon ile görme keskinliğini arttırmak mümkün olmayabilir. Olguların yaklaşık %20'si kadarında ameliyat sonrası görme keskinliğinde azalma dahi görülebildiği bildirilmiştir.¹⁰ Traksiyonel kuvvetlerin etkilerinin belirgin olduğu, görmenin ilerleyici azaldığı, hızlı yapısal değişimlerin olduğu, tam kat makula deliğine ilerleyen ve fovea dekolmanının tabloya eklendiği olgularda cerrahi gerekli görülebilmektedir. Bazı olgularda nadiren de olsa spontan düzelme görülebilir.⁵ Bu hastalarda uygulanacak vitrektomi, arka hyaloid-vitreous kalıntısının ayrıştırılması ve ILM soyulması gibi girişimler ile makula üzerindeki traksiyonlar azaltılmaya çalışılır. Nispeten stabil olarak seyreden patolojik miyopideki TKOMD'i olguları için acil cerrahi müdahale yerine, yakın takibi içeren ihtiyatlı bir yaklaşımın tercih edilmesi uygun olacaktır.

Daha hafif şiddette olmakla beraber traksiyon makulopatisi ve/veya makular retinoskizis bulgularını içeren sınırlı sayıda olguda intravitreal gaz enjeksiyonunun fayda gösterme olasılığı mevcuttur.¹¹ Fakat intravitreal gaz enjeksiyonu ile bu olgularda tam kat makula deliği gelişme olasılığının bulunduğu da göz önünde bulundurulmalıdır. Daha şiddetli olgularda, traksiyonel makulopatinin diğer olası komponentlerinin bulunup bulunmamasına göre pars plana vitrektomi, makular buckle veya bu iki cerrahin kombinasyonu tercih edilebilmektedir. Parolini ve ark.'ları¹² makular traksiyon makulopatisi sınıflamasını tarif ettikleri

çalışmalarında makular retinoskizisin esas sebebi olan ve antero-posterior etki eden traksiyonel kuvvetler için makular çökertme uygulaması önerirken, lamellar makula deliğinde temel olarak neden olan tanjansiyel kuvvetler için de vitrektomi önermişlerdir.

Miyopik foveoskizis bulguları için uygulanan vitrektomide internal limitan membran (ILM) soyulmasının anatomik başarıya pozitif etkisi mevcut olmakla beraber bu olgularda postoperatif dönemde TKMD gelişiminin fazla olduğu belirlenmiştir.¹³ Retinoskizisin eşlik ettiği TKOMD olgularında bu durum göz önünde bulundurulmalıdır ve ILM soyulmasının farklı çeşitleri de dikkate alınmalıdır. Rijid ILM, TKOMD oluşumunda traksiyonel kuvvetlere katkıda bulunmakla birlikte vitrektomi sırasında ILM soyulması zaten incelenmiş olan foveada ek hasara yol açabilmektedir ve miyopik atrofik makulopatiji hızlandırabilmektedir.^{14,15}

Miyopik Makula Deliği Tedavisi

Patolojik miyopide makula deliği oluşumunun mekanizması tam olarak açıklanabilmiş değildir. Farklı olgular farklı özellikler taşıyabilmektedir. Miyopik makula deliği, miyopik makular traksiyon olarak tanımlanan geniş bir spektrumun bir parçasıdır ve oluşumu idiyopatik makula deliğinden farklıdır ve daha kompleks patogenetik mekanizmalar içermektedir. Literatürde patogenezi için öne sürülen fikirlerden bazılarını göre patolojik miyopide değişik yönlerden etki eden kompleks traksiyonel kuvvetler söz konusudur. Bu kuvvetler arasında vitreus tarafından uygulanan antero-posterior traksiyon, parsiyel olarak ayrılmış ya da hiç ayrılmamış posterior hyaloid/posterior vitreus korteksi tarafından uygulanan oblik ve tanjansiyel traksiyonlar, epiretinal membranlar tarafından uygulanan traksiyonlar, ILM tarafından uygulanan tanjansiyel traksiyonlar, stafilomlar tarafından ön-arka ekseninde posteriora doğru uygulanan ve retina damarlarının uyguladığı traksiyonlar sayılabilir.¹⁶⁻²⁰

Biyomikroskopik muayenede, patolojik miyop gözlemlere eşlik eden makula deliğinin tespiti, yapısal defekt ile çevre dokular arasındaki azalmış kontrast farkı, eşlik eden koryoretinal atrofi ve eşlik eden derin posterior stafilom varlığı nedeni ile güçtür. Muayenede makula deliğinin tespitini zorlaştıran faktörler, miyopiye sekonder makula deliklerinin cerrahisini idiyopatik makula deliğine göre daha zor hale getiren faktörler ile benzerdir. Cerrahide zorluğu oluşturan temel faktörlerden en önemlisi, dokuları ayırt edebilmenin patolojik miyopideki zorluğudur. Miyopik

makula deliğinde uyguladığımız ve ILM flep teknikleri ile kombine ettiğimiz bir PPV cerrahisinde, atrofik olan doku yapısından dolayı, yardımcı boyama tekniklerinden faydalanmamıza rağmen dokuları standart makula deliği cerrahisindeki kadar ayırt ederek rahat bir cerrahi müdahale yapmak çoğu zaman mümkün olamamaktadır.

İkinci cerrahi zorluk ise ileri derecede artmış olan aksiyel uzunluk ve eşlik eden posterior stafilomlar nedeni ile cerrahi işlem uygulanacağı makulanın çok geride olmasıdır. Cerrahinin uygulanacağı bölgeye erişebilecek uzunlukta enstrümanlarımız elimizde olsa dahi fiziksel olarak artmış olan kol/kuvvet oranı ve atrofik olan dokular girişimimizi zorlaştırmaktadır. Cerrahi enstrümanların daha dik tutulması ve cerrahi girişim sırasında skleral duvara yapılacak indentasyon ile aksiyel uzunluğun azaltılması arka kutba erişimi kolaylaştırmayı amaçlayan yaklaşımlardır.

Üçüncü olarak yüksek miyopik gözlerde ILM daha ince yapıda olmasının yanı sıra retina dokusuna daha sıkı yapışmış bir durumdadır ve daha kırılmalıdır. Vitreoşizis, patolojik miyopik gözlerde daha fazla bulunmaktadır ve rezidü vitreus korteksine retina yüzeyinde daha sık rastlanmakta ve epiretinal oluşum çok katlı heterojen bir yapı sergilemektedir. Makula yüzeyinden ILM soyarken, ILM kopup parçalanmaya, küçük parçalara bölünmeye eğilimlidir, tek bir bütün halinde soyulma ihtimali normal bir ILM'e göre çok daha düşüktür. Bu durum cerrahi sırasında defalarca kalıntı ILM'i tespit edip kavramayı gerektirir ve bu da cerrahiye daha riskli bir hale getirmekte, retinaya zarar verme olasılığını arttırmaktadır. Tüm bu faktörler miyopik makula cerrahisinin uygulanmasını zorlaştırmaktadır.

Patolojik miyopide görülen makula deliği tedavisinde farklı teknikler denenmiştir ve halen uygulanmaktadır. Tercih edilen teknikler arasında gaz veya silikon yağı tamponadı ile beraber pars plana vitrektomi (PPV), makular çökertme (episcleral posterior çökertme), suprakoroidal çökertme ve skleral kısaltma gibi teknikler sayılabilir.²¹⁻²⁴

Miyopik makula deliklerinde cerrahi başarı oranı, %90'lara ulaşan idyopatik makular hollere göre daha düşük seviyelerdedir ve %60 ile %100 arasında değişmektedir.²⁵⁻²⁶ Bir kısım hastada deliğin kapanması için multipl cerrahiye ihtiyaç duyulmaktadır. Bazı araştırmacılar koroidal atrofi bulunan tam kat makula deliği olan olgulara eşlik eden retina dekolmanı mevcut değilse, semptomatik olsa dahi cerrahi önermeden takip etmeyi seçmişlerdir.⁹ Vitrektominin temel amacı vitreus ve epiretinal dokulardan kaynaklanan tüm vitreoretinal traksiyonları ortadan kaldırmak ve ILM dokusunun makula üzerinde oluşturduğu gerginliği

azaltarak retinayı daha gevşek ve esnek hale getirmek ve anteroposterior uzamaya daha uyumlu kılmak ve var olan posterior stafiloma adapte etmektir.²⁷

Patolojik miyopideki makula deliklerinde uygulanan standart PPV+ILM soyulması cerrahisinde ILM'nin emetropik gözlere göre biraz daha geniş soyulması, en azından arkadlara kadar genişletilmesi, etki eden olası traksiyonel kuvvetleri daha geniş çapta ortadan kaldıracaktır. Santral makuladaki ILM soyulmasının foveoskizize yönelik uygulanan cerrahide negatif etkisi olduğu tespit edilmiş ve iatrojenik tam kat makula deliği gelişimi sık olmak üzere bazı komplikasyonlara sebep olduğu gösterilmiştir.²⁸ Foveoskizis cerrahisinde fovea bölgesindeki ILM korunarak uygulanan cerrahi önerilmiştir ve bu cerrahinin komplikasyonları azaltarak başarı oranını arttırdığı bildirilmiştir.²⁸

Patolojik miyopik gözlerde makula deliği cerrahisi için ters ILM flep Michalewska ve ark.²⁹ tarafından ilk defa uygulanmıştır. Ters ILM flep tekniği ILM'nin soyularak tamamen uzaklaştırıldığı yaklaşıma göre başarı oranını arttırmakta ve komplikasyon oranını azaltmaktadır.^{30,31} Mete ve ark.³⁰ 68 hasta içeren çalışmalarında 36 miyopik makula deliği olgusuna ILM'nin tamamen uzaklaştırıldığı klasik tekniği ve 34 hastaya ters ILM flep tekniğini uygulamışlar. Klasik yaklaşımda deliğin kapanma oranı %61 iken ters ILM flep tekniğinde %94 olarak bildirmişlerdir. Eğer eşlik eden epiretinal membran varsa miyopik gözlerde zaten ince ve hassas olan ILM'ye zarar vermemek amacıyla ayrıca soyulmaya çalışılmamalı, emetrop gözlere göre daha ince yapıda olan ERM-ILM kompleksi beraber ters çevrilerek flep tekniği uygulanmalıdır.³¹ Ayrıca başarı oranını arttırmak amacıyla otolog serum ve trombosit zengin plazma gibi kan ürünleri de patolojik miyopideki makula deliği cerrahisinde ILM prosedürlerine ek olarak uygulanmıştır.^{32,33} Teorik olarak patolojik miyopik gözlerde gazın daha iyi tamponad etkisi yapabileceği düşünülse de silikon yağı tamponadı kullanılan gözlerde de yüksek başarı oranları bildirilmiştir.²²

Patolojik miyopik gözlerde makula deliğine retina dekolmanı da eşlik edebilir. Makula deliği ile beraber retina dekolmanı bulunan olgularda, retina dekolmanı eşlik etmeyen olgularda olduğu gibi pars plana vitrektomi ve ILM soyulması öncelikle uygulanmış, yine benzer şekilde bu olgulara da ters ILM flep tekniği eklenince anatomik ve fonksiyonel başarı oranının arttığı gözlenmiştir.^{31,34,35} Lai ve ark.'ları³² makula deliğine bağlı retina dekolmanının eşlik ettiği 27 patolojik miyopili göze ters ILM flep ile beraber otolog serum uygulamışlar. 26 gözde (%96) makula deliği kapanırken hastaların tümünde (%100) retinanın yatışması

sağlanmıştır. Retina dekolmanının eşlik ettiği miyopik makula deliği olgularında makular çökertme de önemli bir seçenek olarak bulunmaktadır. Primer cerrahi olarak tercih edilebileceği gibi, başarısız PPV olgularında ya da başarı oranını arttırmak amacıyla PPV ile kombine olarak uygulanması da tercih edilebilir.

Makula Deliği ile Beraber Bulunan Retina Dekolmanlarında Makular Çökertme Cerrahisi

Patolojik miyopiye sekonder makula problemlerinde tedaviye yönelik cerrahi ilk defa 1930 yılında ve ab-eksterno olarak uygulanmıştır. İlk cerrahi yaklaşımlardaki temel düşünce posterior sekleraya çeşitli yöntem ve materyallerle yapılacak müdahaleler ile progresyon gösteren miyopik elongasyonun ilerlemesini sınırlamaya yöneliktir. Bu amaçla fasya lata,³⁶ donor sklera^{37,38} vb. çeşitli materyaller kullanılmıştır. Elli yıl önce tarif edilen posterior scleral ‘reinforcement’ tekniği de bir çok yazar tarafından modifiye edilmiştir ve halen günümüzde de miyopiye sekonder makula deliğinde cerrahi tedavi olarak uygulandığı bildirilmektedir.³⁹⁻⁴¹ Günümüzde de patolojik miyopinin posterior stafiloma bağlı komplikasyonlarında sıklıkla kullanılan ve makula deliğine bağlı retina dekolmanlarında uzun süredir tercih edilen primer makular çökertme (buckle) ilk defa 1957 yılında tarif edilmiştir.²³ Makular buckle cerrahisinde belirgin posterior stafilom bulunan gözlerde patolojik posterior uzama ve sklera üzerine uygulanan sekonder gerilimi azaltmak amaçlanmaktadır.

1982 yılından bu yana pars plana vitrektomi (PPV) miyopik makular deliğe sekonder retina dekolmanlarının tedavisinde tercih edilmektedir.⁴² Eksoplantların sponj ve silikon bazlı tasarımlarının tercih edilmeye başlanması ile birlikte 2000’li son yıllarda makular çökertmenin tekrar tercih edilme oranı artmıştır.⁴³⁻⁴⁵ Tek başına makular buckle uygulanabileceği gibi pars plana vitrektomi ile yapılan kombine uygulamalarda da başarı oranı atmaktadır.⁴⁶

Şimdiye kadar farklı dizaynlara sahip makular çökertme aparatları tarif edilmiştir. Bu aparatların işlevleri ve başarı oranları birbirine benzerdir. T-şekilli yarı sert silikondan üretilmiş, titanyum destekli ve indante edilen bir baş kısmına sahip olan makular çökertme aparatı Tanaka ve ark.⁴⁵ tarafından 2005’de tanımlanmıştır. Titanyum bir stent ile desteklenmiş yumuşak silikon sponj içerikli L-şekilli çökertme aparatı Parolini⁴⁷ tarafından tarif edilmiştir. Akduman⁴⁸ miyopik makular hollerin tedavisi için retina ve koroidal sirkülasyonun daha az etkilendiği titanyum makular buckle dizayn etmiştir. Ando’s plembe⁴⁹ ve AJL makular çökertme⁵⁰ tercih edilen diğer önemli örneklerdendir. Günümüzde daha farklı tasarımlar da üretilmiştir ve

kullanılmaktadır.^{24,51-53} Makular çökertme bazı yöntemlerinde lateral rektus disinsesiyonu, kantotomi ve makulaya yakın bölgelerde riskli skleral sütürasyon uygulaması gibi bazı zorluklar içermektedir.

Sonuç

Patolojik miyopide görülen tam kat olan ve olmayan makula delikleri, cerrahi yaklaşımlar ve sonuçları açısından idyopatik hollere göre farklılık göstermektedir. Eşlik eden miyopik dejenerasyona bağlı olarak cerrahi sonrası fonksiyonel kazancın sınırlı olması, cerrahi manipülasyonların idyopatik hollere göre daha zor olması ve yavaş progresyon gösteren stabil özeliğe olmaları nedeniyle yakın takibi içeren daha ihtiyatlı bir yaklaşım uygun olgularda tercih edilebilir. Cerrahi kararı verilen olgularda seçenek olarak ters ILM flep tekniği içeren pars plana vitrektomi en başarılı güncel tedavi olarak ön plana çıkmaktadır. Makular hole sekonder retina dekolmanı eşlik eden olgularda makular çökertme teknikleri de primer veya ek kombine seçenek olarak düşünülebilir.

Kaynaklar

1. Parolini B, Palmieri M, Finzi A, et al. The new myopic traction maculopathy staging system. *Eur J Ophthalmol.* 2021;31(3):1299-1312.
2. Gass JD. Lamellar macular hole: a complication of cystoid macular edema after cataract extraction: a clinicopathologic case report. *Trans Am Ophthalmol Soc.* 1975;73:230-250.
3. Haouchine B, Massin P, Tadayoni R, et al. Diagnosis of macular pseudoholes and lamellar macular holes by use of optical coherence tomography. *Am J Ophthalmol.* 2004;138: 732-739.
4. Witkin AJ, Ko TH, Fujimoto JG, Redefining lamellar holes and the vitreomacular interface: an ultrahigh-resolution optical coherence tomography study. *Ophthalmology.* 2006; 113:388-397.
5. dell’Omo R, Virgili G, Bottoni F, et al. Lamellar macular holes in the eyes with pathological myopia. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2018;256(7):1281-1290.
6. Ripandelli G, Rossi T, Scarinci F, Scassa C, Parisi V, Stirpe M. Macular vitreoretinal interface abnormalities in highly myopic eyes with posterior staphyloma: 5-year follow-up. *Retina.* 2012;32(8):1531-1538.
7. Hsia Y, Lee CY, Ho TC, Yang CH, Yang CM. The development and evolution of lamellar macular hole in highly myopic eyes. *Eye (Lond).* 2023;37(6):1170-1177.
8. Tanaka Y, Shimada N, Moriyama M, et al. Natural history of lamellar macular holes in highly myopic eyes. *Am J Ophthalmol.* 2011;152(1):96-99.
9. Ripandelli G, Rossi T, Scarinci F, Scassa C, Parisi V, Stirpe M. Share. Macular vitreoretinal interface abnormalities in highly myopic eyes with posterior staphyloma: 5-year follow-up. *Retina.* 2012;32(8):1531-1538.

10. Coassin M, Mori T, Di Zazzo A, Sgrulletta R, Varacalli G, Bonini S. Lamellar macular holes: monitoring and management strategies. *Clin Ophthalmol*. 2019;3:1173-1182.
11. Wu TY, Yang CH, Yang CM Gas tamponade for myopic foveoschisis with foveal detachment. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2013;251(5):1319-1324.
12. Parolini B, Palmieri M, Finzi A, Besozzi G, Frisina R. Myopic traction maculopathy: a new perspective on classification and management. *Asia Pac J Ophthalmol*. 2021;10(1):49-59.
13. Meng B, Zhao L, Yin Y, et al. Internal limiting membrane peeling and gas tamponade for myopic foveoschisis: a systematic review and meta-analysis. *BMC Oph-Thalmol*. 2017;17(1):166.
14. Ho TC, Yang CM, Huang JS, et al. Long-term outcome of foveolar internal limiting membrane nonpeeling for myopic traction maculopathy. *Retina*. 2014;34(9):1833-1840.
15. Park HS, Lee CS, Koh HJ Progression of myopic maculopathy in patients with myopic traction maculopathy after vitrectomy. *Retina*. 2023;43(1):81-87.
16. Quiroz-Reyes MA, Quiroz-Gonzalez EA, Quiroz-Gonzalez MA, Lima-Gomez V. Novel surgical approaches for treating myopic traction maculopathy: a meta-analysis. *BMC Ophthalmol*. 2024;24(1):105.
17. Seike C, Kusaka S, Sakagami K, Ohashi Y. Reopening of macular holes in highly myopic eyes with retinal detachments. *Retina*. 1997;17:2-6.
18. Oshima Y, Ikuno Y, Motokura M, Nakae K, Tano Y. Complete epiretinal membrane separation in highly myopic eyes with retinal detachment resulting from a macular hole. *Am J Ophthalmol*. 1998;126:669-676.
19. Smiddy WE, Kim SS, Lujan BJ, Gregori G. Myopic traction maculopathy: spectral domain optical coherence tomographic imaging and a hypothesized mechanism. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging*. 2009;40:169-173.
20. Sayanagi K, Oshima Y, Ikuno Y, Tano Y. Presumed vascular traction-associated recurrence of retinal detachment in patients with myopic macular hole. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging*. 2009;40(1):60-64.
21. Kono T, Takesue Y, Shiga S. Scleral resection technique combined with vitrectomy for a macular hole retinal detachment in highly myopic eyes. *Ophthalmologica*. 2006;220(3):159-163.
22. Qian J, Jiang Y-R. Anatomic evaluation of macular holes with silicone oil tamponades in highly myopic eyes using optical coherence tomography. *Eur J Ophthalmol*. 2010;20(5):938-944.
23. Schepens C, Okamura I. The scleral buckling procedures. I. Surgical techniques and management. *AMA Arch Ophthalmol*. 1957;58:797-811.
24. El Rayes EN. Suprachoroidal buckling in managing myopic vitreoretinal interface disorders: 1-year data. *Retina*. 2014;34(1):129-35.
25. Kuriyama S, Hayashi H, Jingami Y, Kuramoto N, Akita J, Matsumoto M. Efficacy of inverted internal limiting membrane flap technique for the treatment of macular hole in high myopia. *Am J Ophthalmol*. 2013;156(1):125-131.
26. Wu T, Kung YH, Chang CY, Chang SP. Surgical outcomes in eyes with extremely high myopia for macular hole without retinal detachment. *Retina*. 2018;38(10):2051-2055.
27. De Giacinto C, Pastore MR, Cirigliano G, Tognetto D. Macular hole in myopic eyes: a narrative review of the current surgical techniques. *J Ophthalmol*. 2019;2019:3230695.
28. Shimada N, Sugamoto Y, Ogawa M, Takase H, Ohno-Matsui K. Fovea-sparing internal limiting membrane peeling for myopic traction maculopathy. *Am J Ophthalmol*. 2012; 154(4):693-701.
29. Michalewska Z, Michalewski J, Dulciewska-Cichecka K, Nawrocki J. Inverted internal limiting membrane flap technique for surgical repair of myopic macular holes. *Retina*. 2014;34(4):664-669.
30. Mete M, Alfano A, Guerriero M, et al. Inverted internal limiting membrane flap technique versus complete internal limiting membrane removal in myopic macular hole surgery. *Retina*. 2017;37(10):1923-1930.
31. Kuriyama S, Hayashi H, Jingami Y, Kuramoto N, Akita J, Matsumoto M. Efficacy of inverted internal limiting membrane flap technique for the treatment of macular hole in high myopia. *Am J Ophthalmol*. 2013;156(1):125-131.
32. Lai C, Chen Y, Wang N, et al. Vitrectomy with internal limiting membrane repositioning and autologous blood for macular hole retinal detachment in highly myopic eyes. *Ophthalmology*. 2015;122(9):1889-1898.
33. Figueroa M, Govetto A, Arriba-Palomero PD. Short-term results of platelet-rich plasma as adjuvant to 23-G vitrectomy in the treatment of high myopic macular holes. *Eur J Ophthalmol*. 2016;26(5):491-496.
34. Ho TC, Ho A, Chen MS. Vitrectomy with a modified temporal inverted limiting membrane flap to reconstruct the foveolar architecture for macular hole retinal detachment in highly myopic eyes. *Acta Ophthalmologica*. 2018;96(1):e46-e53.
35. Ling L, Liu Y, Zhou B, et al. Inverted internal limiting membrane flap technique versus internal limiting membrane peeling for vitrectomy in highly myopic eyes with macular hole-induced retinal detachment: an updated meta-analysis. *J Ophthalmol*. 2020;2020:2374650.
36. Shimada N, Ohno-Matsui K, Yoshida T, Sugamoto Y, Tokoro T, Mochizuki M. Progression from macular retinoschisis to retinal detachment in highly myopic eyes is associated with outer lamellar hole formation. *Br J Ophthalmol*. 2008;92(6):762-764.
37. Borley W, Snyder A. Surgical treatment of degenerative myopia; the combined lamellar scleral resection with scleral reinforcement using donor eye. *Trans Pac Coast Otoophthalmol Soc Annu Meet*. 1958;39:275-291.
38. Curtin B. Surgical support of the posterior sclera: part II. Clinical results. *Am J Ophthalmol*. 1961;52:253.
39. Snyder AA, Thompson FB. A simplified technique for surgical treatment of degenerative myopia. *Am J Ophthalmol*. 1972;74(2):273-277.
40. Peng C, Xu J, Ding X. Effects of posterior scleral reinforcement in pathological myopia: a 3-year follow-up study. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2019;257:607-617.

41. Frisina R. A customized posterior scleral reinforcement for myopic macular hole with retinal detachment and posterior staphyloma: a case report. *Eur J Ophthalmol*. 2020;112067212092726.
42. Gonvers M, Machemer R. A new approach to treating retinal detachment with macular hole. *Am J Ophthalmol*. 1982;94(4):468-472.
43. Ripandelli G, Coppé AM, Fedeli R, Parisi V, D'Amico DJ, Stirpe M. Evaluation of primary surgical procedures for retinal detachment with macular hole in highly myopic eyes: a comparison of vitrectomy versus posterior episcleral buckling surgery. *Ophthalmology*. 2001;108(12):2258-2264.
44. Theodossiadi GP, Theodossiadi PG. The macular buckling procedure in the treatment of retinal detachment in highly myopic eyes with macular hole and posterior staphyloma: mean follow-up of 15 years. *Retina*. 2005;25(3): 285-289.
45. Tanaka T, Ando FU, Usui M. Episcleral macular buckling by semirigid shaped-rod explant for recurrent retinal detachment with macular hole in highly myopic eyes. *Retina*. 2005;25:147-151.
46. Wong R, Cheung CM, Mathur R, Lai TY. Combined pars plana vitrectomy and scleral buckling surgery for retinal detachment with macular hole in highly myopic eyes. *Retina*. 2020;40(2):350-356.
47. Parolini B, Frisina R, Pinackatt S, Mete M. Share. A new L-shaped design of macular buckle to support a posterior staphyloma in high myopia. *Retina*. 2013;33(7):1466-1470.
48. Akduman L. A Titanium Macular Buckle Implant Designed for an Easy Placement in Myopic Macular Holes. *Retin Cases Brief Rep*. 2024;18(2):173-176.
49. Ando F, Ohba N, Touura K, Hirose H. Anatomical and visual outcomes after episcleral macular buckling compared with those after pars plana vitrectomy for retinal detachment caused by macular hole in highly myopic eyes. *Retina*. 2007;27(1):37-44.
50. Alkabes M, Mateo C. Macular buckle technique in myopic traction maculopathy: a 16-year review of the literature and a comparison with vitreous surgery. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2018;256(5):863-877.
51. Devin F, Tsui I, Morin B, Duprat JP, Hubschman JP. T-shaped scleral buckle for macular detachments in high myopes. *Retina*. 2011;31(1):177-180.
52. Siam AL, El Maamoun TA, Ali MH. Macular buckling for myopic macular hole retinal detachment: a new approach. *Retina*. 2012;32(4):748-753.
53. Stirpe M, Ripandelli G, Rossi T, Cacciamani A, Orciuolo M. A new adjustable macular buckle designed for highly myopic eyes. *Retina*. 2012;32(7):1424-1427.



Prof. Dr. Mustafa Gürkan Erdoğan

1999 yılında Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi'nden mezun oldu. 2004 yılında Kartal Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde uzmanlık eğitimini tamamladı. 2005-2015 yılları arasında Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde, 2015-2022 yılları arasında Beyoğlu Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde görev yaptı. 2022'den bu yana İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı'nda görev yapmaktadır. 2017 yılında doçentlik ve 2022 yılında profesörlük ünvanını almıştır.