

DERLEME REVIEW**Vitreoretinal Cerrahide Retina Histolojisi ve Anatomik Belirteçler****Retinal Histology and Anatomical Landmarks in Vitreoretinal Surgery**

Yasin Özcan* / ORCID No: 0000-0003-4536-1785, Sinan Tatlıpınar** / ORCID No: 0000 0002 9959 8895

*Doç. Dr., Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, İstanbul Başkent Hastanesi

**Profesör Doktor, Yeditepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Yeditepe Göz Merkezi

Geliş Tarihi/Received: 14.06.2020 **Kabul Tarihi/Accepted:** 20.12.2020

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Yasin Özcan, Yeditepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Yeditepe İhtisas Hastanesi. Koşuyolu mah. Koşuyolu cad. No: 168 34817 Kadıköy/İstanbul **Tel./Phone:** +90 216 578 5151, **E-posta/E-mail:** yasin.ozcan@yeditepe.edu.tr

ÖZ

Vitreoretinal cerrahi sürecinde önemli anatomik belirteçlerin fark edilmesi cerrahi sonrası dönemde olumlu sonuçların elde edilmesine katkıda bulunur. Eksternal önemli anatomik yapılar pars plana, ora serrata ve vorteks venlerini içerirken, uzun posterior silyer sinirler, vorteks ven ampullası ve optik disk ise dikkate edilmesi gereken internal anatomik yapıları oluşturmaktadır. Normal durumlarda retina tabakasını yerinde tutarak retina dekolmanı gelişimini önleyen yapılar; retina pigment epitel pompa fonksiyonu, interfotoreseptör matriks, vitreus jeli ve göz içi basıncıdır. Vitreoretinal cerrahi sırasında cerrahın ana amacı vitreus dokusunun olabildiğince temizlenmesi, retina dekolmanı ve vitreoretinal ara yüzey problemleri-ne neden olan vitreoretinal traksiyonların çözülmesini sağlamak olmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Vitreoretinal cerrahi, anatomik belirteçler, retinal histoloji

ABSTRACT

Awareness of important anatomical landmarks during vitreoretinal surgery contributes to favorable outcomes in postoperative period. While external anatomical landmarks include pars plana, ora serrata and vortex veins, long posterior ciliary nerves, vortex vein ampulla, and optic disc constitute the internal anatomical landmarks for vitreoretinal surgery. The forces that prevent development of retinal detachment by keeping retina in place are the retina pigment epithelium pump, the inter photoreceptor matrix, presence of vitreous gel and intraocular pressure. The main aim of surgeon should be removing vitreous as much as possible and releasing vitreoretinal tractions which cause retinal detachment and vitreoretinal interface problems.

Keywords: Vitreoretinal surgery, anatomical landmarks, retinal histology

Giriş

Vitreoretinal cerrahi günümüzde yırtıklı retina dekolmanı, traksiyonel retina dekolmanı, vitreus içi kanama, proliferatif diyabetik retinopati, idiopatik ve sekonder epiretinal membran, maküla deliği, vitreomaküler traksiyon, endoftalmi, vitreus opasiteleri, göz içi yabancı cisimlerin çıkartılması gibi oldukça geniş endikasyonlarda sıkça kullanılan cerrahi yöntemdir. Vitreus yapısında meydana gelen patolojik olaylar, karşımıza retina dokusunda fonksiyonel ve morfolojik değişikliklerin bir yansıması olarak çıkabilmektedir.^[1] Vitreoretinal cerrahideki esas amaç bu anormal vitreus dokusunu uzaklaştırmak ve bu patolojik sürecin retina tabakasına vermiş olduğu hasarı onararak görme seviyesinde artış sağlamaktır. Ameliyat öncesi dönemde özellikle vitreoretinal ara yüz ve retina fonksiyonunda meydana gelen ve operasyon sırasında da gözlenebilen bu değişiklikler, cerraha önemli ip uçları sunarak hem intraoperatif komplikasyon gelişme riski azaltır hem de görsel prognoza olumlu katkıda bulunur.^[2] Retina dekolmanı cerrahisinde cerrahiye kadar geçen sürenin uzun olması, dekolmanın makülayı etkilemesi, proliferatif vitreoretinopati varlığı, olgunun afak ya da psö dofak olması, retinadaki yırtıkların fazla sayıda olması, aşağı yerleşimli yırtıkların varlığı, yırtıklı retina dekolmanı-

nın yaygınlığı, proliferatif vitreoretinopati varlığının sonrası başarıyı kötü yönde etkilediği bildirilmiştir.^[3] Diyabetik retinopatili olgularda ise diyabet süresi, traksiyonel retina dekolmanı varlığı, epiretinal membran varlığı ve vitreus içerisinde bantların mevcudiyeti ameliyat başarısını yine kötü yönde etkilemektedir.^[4,5]

Bu derleme ile vitreoretinal cerrahi sırasında retina ve vitreus dokusunda dikkat edilmesi gereken yapılar özetlenerek, operasyonun hem anatomik hem de fonksiyonel yönden maksimum fayda ile sonuçlanmasına etki edecek önemli anatomik yapılar hakkında bilgi verilmesi amaçlanmıştır.

Vitreus Makroanatomi

Vitreus bazı, Weigert ligamanı, Weiss halkası, vitreus korteksi, sinerezis, vitreoskizis ve posterior vitreus dekolmanları vitreoretinal cerrahide dikkat edilmesi gereken önemli makroanatomi yapıları ve dejeneratif bozuluklardır. Bu yapılardan; **Vitreus bazı;** 2-3 mm kalınlığında üç boyutlu yoğun kollajen fibrillerinin oluşturduğu, ora serratanın 2 mm önüne ve 3 mm arkasına doğru uzanan, 360 derece dairesel bir anatomik yapıdır. Vitreus bazında vitreus ve retinadaki kollajen lifleri arasında çok sıkı bir bağlantı olduğu için bu bölgede vitreus ve retina yapılarının birbirlerinden ayrılması ve bu bölgedeki vitreusun % 100 olarak temizlenmesi

neredeyse imkansızdır.^[6] Genç yaşlarda ve retina dekolmanı gibi patolojilerde vitreus bazını da içeren daha geniş ve yaygın adezyonlara rastlanır. **Weigert ligamanı**; 8-9 mm çapta bir disk olup hyaloid ön yüzü ile kristalin lensin arka kapsülü arasındaki bağlantıyı sağlamaktadır ve yaşla birlikte bu bağın gücü zayıflar. Bu ligamanın merkezi ile arka kapsül arasında yer alan küçük boşluğa Berger alanı adı verilmektedir.^[7] Bu yüzden eskiden genç hastalarda uygulanan intrakapsüler katarakt ekstraksiyonu prosedüründe prolabe olan ön vitreusun vitreus bazına ve perifer retinaya güçlü traksiyon uygulayarak retina dekolmanı (RD) gelişimine zemin hazırladığı bilinmektedir. **Weiss Halkası**; Vitreustaki kollajen fibrillerinin optik sinir kenarında yoğunlaşması ile oluşan yapıdır. Bu yapı retinadan tamamen ayrılması durumunda, vitreus içerisinde yüzen hareketli bir fibröz halka olarak rahatça görülebilmektedir. Bu halkanın varlığı tecrübeli bir cerrah tarafından hemen fark edilir ve arka vitre dekolmanı (AVD) varlığına işaret eder. Weiss halkası vitreusun sadece optik disk etrafından ayrıldığını göstermekle beraber retinanın herhangi bir yerinde halen yapışıklık olabilmektedir.^[8] **Vitreus Korteksi**; vitreusun lense ve retina komşu olan en dış bölgesidir. Yoğun ve sıkı şekilde dizilmiş kollajen fibrillerinden oluşmuş olup ön kısmı vitreus bazının önünde, arka kısmı ise vitreus bazının arkasında yer almaktadır. Ön korteks 2 µm, arka korteks ise 100 µm kalınlığında olup optik disk çevresinde vitreusa ait kortikal yapılar bulunmamaktadır. Ora serratanın ön tarafına doğru uzanan kortikal vitreus ön hyaloid yüzeyi oluşturur. Kondanse olmuş arka kortikal vitreus, arka hyaloid membranını oluşturur ve iç limitan membran ile yapışık. Posterior kısımda yer alan bu yapışıklıklar parafoveal alanda, ana vasküler yapıların çevresinde, retina dejenerasyonların etrafında ve optik disk kenarlarında belirgin olarak gözlenmektedir. Anterior hyaloid yüz ve lensin arka kapsülü arasında Weigert ligamanı varken, arka hyaloid yüz ile retina dokusu arasında ekstrasellüler matriksin oluşturduğu jel yapısı bulunmaktadır.^[9] Vitreus korteksi fibrillerinin ora serratanın ön ve arkasına sıkıca yapışması ile oluşturduğu özgün dizilimi sonucu kuvvetli vitreoretinal bağlantılar meydana gelir. Retinanın direncinin zayıf ve vitreoretinal bağlantılarının güçlü olduğu bu alanlarda yırtıklar sık olarak oluşabilmektedir. Vitreus ile optik disk yüzeyi arasında ise bağlantı bulunmamaktadır. Burada Martegioni adı verilen huni şeklinde bir alan vardır ve bu yapı öne doğru ilerleyerek Cloquet kanalı ile devamlılık gösterir ve lensin arka yüzünde sonlanır.^[6] Operasyon sırasında indosiyanın yeşili ya da triamsinolon asetat (TA) gibi yardımcı maddeler kortikal vitreusun görülebilmesini kolaylaştırmaktadır. Sinerezis; vitreus jelinde moleküler yapıda gelişen bozulma sonucu ortaya çıkar ve tipik olarak retina dekolmanı gelişiminin ilk basamağını oluşturmaktadır.^[10] **Vitreoskizis**; vitre içinde meydana gelen geniş laküner boşluklardır. Ameliyat sırasında skizis kavitesinin arka duvarının alınmadığı olgularda epiretinal membran ve retina dekolmanı gibi ciddi postoperatif komplikasyonlar gelişebilmektedir. Arka vitreus dekolmanı ise genellikle arka hyaloid yüzeyinin retina tabakasından ayrılması için kullanılan bir terim olmakla beraber, intraoperatif TA kullanımında görüntüsü vitreoskizis ile çok karışık preoperatif yanlış yorumlara neden olabilmektedir.^[10]

Retinal Histoloji ve Makroanatomi

Gözün en iç tabakasında yer alan retina, optik sinir başından ora serrataya kadar uzanır ve iç tarafta vitreus korteksi ile dış tarafta ise Bruch membranı aracılığı ile koryokapillaris tabakasıyla yani koroidle komşudur. Retina, nörosensoryel ve pigment epitel olmak üzere iki tabakadan oluşur.

Histolojik özellikler olarak retina 9 katmandan oluşmaktadır.^[11]

Bunlar;

1. İnternal limitan membran (İLM)
2. Sinir lifi tabakası
3. Gangliyon hücre tabakası
4. İç pleksiform tabaka
5. İç nükleer tabaka
6. Dış pleksiform tabaka
7. Dış nükleer tabaka
8. Fotoreseptör tabaka (rod ve konlar)
9. Retina pigment epitel tabakası

Retina periferde ince olup (0.1 mm), posteriora doğru kalınlaşma gösterir ve maküla periferinde 0.23 mm kalınlığa ulaşır. Retina iç katmanları retinal vasküler dolaşımdan beslenirken, dış 1/3 kısmı koryokapillarisden beslenir. Retina pigment epiteli, optik diskten ora serrataya kadar uzanır ve tek tabakada yer alan ortalama 120 milyon adet hücre retinanın yatışık olarak kalmasını sağlamaktadır. Posterior bölgede hücreler daha uzun ve sıkı bir yapıda iken, periferde doğru incelmektedir. Diğer önemli bir yapı plan retina pigment epiteli (RPE) tabakasında hücreler arasındaki sıkı bağlantı bölgeleri dış-kan retina bariyerini, retina kapiller damarlardaki sıkı bağlantılar ise iç-kan retina bariyerini oluşturmaktadır.^[11] İç limitan membran (İLM) retina iç yüzeyinde gerçek bir bazal membran olup, retinanın ana glial hücresi olan Müller hücrelerinin ayaklı çıkıntılarından oluşur. Tip 4 kollajenin oluşturduğu İLM'nin incelendiği vitre bazı ve fovea gibi bölgelerde vitreus korteksi ile sıkı bağlantılar içerir. Bu sıkı bağlantılar nedeniyle vitreomaküler yüzey hastalıklarında arka hyaloidin İLM'ye uyguladığı kuvvetler retinal değişikliklere yol açmaktadır.^[12] Retinanın elastik olmayan tek yapısı olan İLM hücrelerin büyümesi ve çoğalabilmesi için çatı vazifesi görür. Özellikle İLM'nin korunduğu cerrahilerde epiretinal membran formasyonunun tekrar oluşabildiği gözlenmiştir. İnterfotoreseptör matriks (IPM), nöroretina ile RPE arasındaki yapışıklığı sağlayan jel yapısıdır. İPM, retina dekolmanı gibi durumlarda bütünlüğü bozulduğu takdirde etkinliğini ancak ameliyat sonrası 3-5 gün arasındaf kazanabilmektedir. Bu yüzden vitreoretinal cerrahi sırasında sıvı-hava değişimi ile retina yatıştırıldıktan sonra BSS enjekte edilmesi durumunda İPM olmadığı için retina aynı yerden tekrar dekolman olur.^[13]

Vitreoretinal Cerrahi (VRC) Sırasında Dikkate Edilmesi Gereken Önemli Anatomik İşaret ve Yapılar^[14]

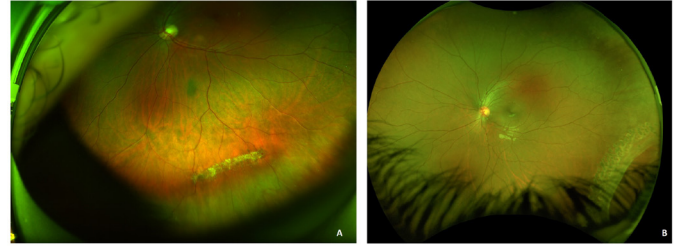
A) Eksternal (Dış) Önemli Anatomik Yapılar: Sklera, pars plana, pars plikata, ora serrata, vorteks venleri VRC sırasında dikkat edilmesi gereken dış anatomik noktaları oluşturmaktadır. Sklera, optik diskin göze giriş bölgesinde en kalın olup (1.2 mm), ekstraoküler kasların yapıştığı yerde en incedir (0.3mm). Sklera kalınlığı ekvatorde 0.5 mm, limbusta ise 0.8 mm dir. Limbus ile ora serrata arası temporalde 6.5 mm, superiorda 6.1 mm, nazalde 5.7mm ve inferiorda ise 6.2 mm'dir. Pars plana, vitrektomi ve intravitreal enjeksiyonlarda yapılan sklerotomi girişleri için klasik bölgeyi oluşturmaktadır. Limbusun 1.5 mm uzaklıktan başlayarak posteriora 6 mm'ye kadar uzanır. Sklerotomiler genellikle limbusun 3.5-4 mm gerisinden yapılır. Pars plicata, limbusun 1 mm gerisinde olup 2 mm genişliğindeki silyer cismin parçasıdır ve yaklaşık olarak 60-70 adet silyer cismi içerir. Şiddetli ve ağır travma, proliferatif diyabetik retinopati (PDR) durumunda buralarda yer alan vitreus, membran, fibrin ve kapsüller yapıların VRC sırasında temizlenmesi çok önemlidir. Ora serrata, retina tabakasının sonlandığı bölgedir. Daha periferde pars plananın non-pigmente

epitelyumu ile devamlılık gösterir ve vitreus bazı tarafından sarılmıştır. Rektus kaslarının sklera dokusuna yapıştığı eksenlerde çizilen dairesel halka ora serratanın en iyi belirteci olarak karşımıza çıkar ve bu dairesel yapı retinal diyalizler hakkında fikir veren önemli anatomik noktalardan biridir. Ekvator yaklaşık olarak limbustan 14 mm uzaklıkta bulunur. Vorteks venleri: vorteks venlerinin lokalizasyonları farklılıklar gösterse de çıkış noktası ekvatorun arka tarafında yer almaktadır. Nazal tarafta daha fazla sayıda yer almakla beraber, üst yarıda daha yoğun olduğu bilinmektedir. Limbustan yaklaşık 14-25 mm uzaklıkta, ekvatorun yaklaşık 3-6 mm gerisinde skleraya penetre olur. VRC de en sık kullanılan üst temporal kadranda yalnızca 1 adet vorteks veni bulunmakta ve superior oblik kas tendonu ile yakın komşuluk göstermektedir. Vorteks venlerinin saptanması VRC için çok önemlidir. Çoğunlukla var olan retina dekolmanı, ameliyat öncesi değerlendirmede venlerin görünmesini engellediği için ameliyat sırasında kolayca saptanırlar. Retinal yırtığın yanında yer alan venler kriyoterapi ya da skleral çökertme sırasında ve subretinal sıvının boşaltılması esnasında hasar görebilir ve ameliyat sırasında en çok korkulan komplikasyon olan koroidal hemoraji gelişimine neden olabilirler.

B) İnternal (İç) Önemli Anatomik Yapılar: Uzun siliyer sinir, kısa siliyer sinir ve arterler, vorteks ven ampullası, optik disk VRC sırasında dikkat edilmesi gereken önemli iç anatomik oluşumlardır.^[14] Uzun siliyer sinirler ve uzun siliyer damarlar her zaman birlikte seyir gösterir. Horizontal meridyende en belirgin olup, operasyon sırasında retinayı üst ve alt yarı olarak ikiye ayırmayı sağlamaktadır. Tahminen ekvator da suprakoroidal alana ulaşmadan önce sklera dokusu içinde seyir gösterir. Horizontal rektus kaslarının olduğu bölgede çalışılırken dikkatli olunmalıdır. Skleral çökertme sütürlerini geçerken ya da subretinal sıvı drenajı sırasında nadiren de olsa hasar görebilir. VRC sırasında bu sinirin hasar görmesi durumunda iyatrojenik midriyazis gelişir. Kısa siliyer arter ve sinirler, kısa siliyer arterler daha düzensiz bir dağılımda olup, genellikle gözlenmez. Sıklıkla vertikal meridyende dağılım gösteren sinir lifleri retinada beyazimsı yapılar olarak göze çarpar. Vorteks ven ampullası, ampulla özellikle ekvatoru göstermesi açısından önemlidir. Optik disk, optik disk normal gözlerde 1.5 mm çapında olup, koroidal ve retinal lezyonların boyutlarını tarif ederken kullanılabilecek en uygun anatomik yapıdır. Horizontal çapı 1.76 mm, vertikal çapı ise 1.92 mm'dir. Makülanın nazalinde yer alır, retinal vasküler sistemin giriş ve çıkış, nöronların ise çıkış bölgesini oluşturmaktadır. Yaklaşık 100 milyon sinir lifi çok dar bir alanda sıkıştığı için, operasyon sırasında dikkatsizlik durumunda en fazla hasara uğrayabilecek bölgelerden biridir. Özellikle PDR de kanayan bir damara diyatermi esnasında hasar görme oranı yüksek olmakla birlikte disk ile arasında güvenli bir mesafe tutulmalı ve diyaterminin gücü minimumda tutulmalıdır.^[6]

C) Diğer Önemli Anatomik İşaret ve Yapılar: Ekstraoklüler kaslar, maküla, fovea, arka kutup, ekvator, makülopapiller bölge, perifer retina bölgeleri de VRC sırasında dikkat edilmesi gereken önemli anatomik yapıları oluşturmaktadır. Ekstraoklüler kaslar, ora serratanın hafifçe önünde yer alır ve kasların limbustan uzaklıkları; medyal rektus 5.5 mm, alt rektus 6.6 mm, lateral rektus 6.9 mm, üst rektusun ise 7.5 mm dir. Maküla, optik diskin yaklaşık 3.4 mm temporalinde ve 0.8 mm inferiorunda yer alan bölgedir. Maküla görme alanının santral 200 lik kısmından sorumludur.^[15] Fovea, maküla santralinde yer alan yaklaşık 1.8 mm çapındaki deprese alandır. Foveal refleksinin görülmesi foveanın eğimli yapısı ile açıklanır. Foveola, fovea merkezindeki 0.35 mm çaptaki alan

olup kırmızı-yeşil dış segment hücreleri hariç hücre bulunmaz. Fovea etrafında 1.5 mm çapındaki alan parafovea, parafovea etrafındaki 1.5 mm lik dairesel alan perifovea olarak isimlendirilir. Fovea retinanın en ince parçası olup maküler cerrahi sırasında yırtık ve hole gelişimine en yatkın bölgedir. Ekvator, VRC sırasında önemli fakat sınırları çok net olarak ortaya konamayan bölge olarak tanımlanır. Konjonktival forniksler ekvatorun yerini gösteren önemli bir anatomik belirteçtir. Ameliyat sırasında vorteks venlerinin varlığı ve retina pigmentasyonunda var olan değişiklikler bölgenin tanınmasını sağlamaktadır. Makülopapiller bölge, santral görmeden sorumlu sinir liflerini içeren, fovea ve optik disk arasındaki bölgedir. Perifer retina, ekvator dan ora serrata ya kadar uzanan yaklaşık 15 mm genişliğinde dairesel özellikteki alandır. Resim 1A'da alt yarıda periferik retinada dejenerasyonu ve bu dejenerasyonun sonunda atrofik retinal delik, Resim 1B de ise periferde retinal diyalizi saptanan olgunun bariyer argon lazer fotokagülasyonu sonrası 1. ay görünümü izlenmektedir.



Resim 1: A) Sol gözde uçurma şikayeti ile başvuran hastanın çekilen ultra geniş açılı görüntülemesinde, retina alt kadranda dejenerasyon ve retinal hole görünümü. B) Asemptomatik yıllık rutin refraksiyon muayenesi için başvuran hastanın ayrıntılı muayenesinde sol gözde retinal diyaliz saptanması ve bariyer argon lazer fotokagülasyonu sonrası 1. ay görünümü.

Retinanın Yatışık Olmasını Sağlayan Yapılar

Retina dekolmanına neden olacak basınç kuvvetinin yaklaşık 27 mmHg olduğu yapılan deneysel çalışmalarda ortaya konmuştur.^[16] Retinayı yerinde tutan anatomik yapıların bilinmesi RD patogenezi anlamada cerraha önemli katkıları olacaktır. Bu yapılar; retina pigment epitel pompası (RPE), interfotoreseptör matriksi (IPM), vitreus ve göz içi basıncıdır.

- 1. RPE pompası:** RPE subretinal bölgedeki sıvıyı koryokapillariye göndererek retinanın yatışık kalmasını sağlayan ana yapıdır. Yüksek miyoplarda ve posterior stafilomu olan olgularda RPE pompa kapasitesindeki azalma retina dekolmanı gelişiminden ana sorumlu faktördür. RPE nin transport mekanizmasını etkileyen ilaçlar retinanın yatışık kalma özelliğini azaltırlar.
- 2. IPM:** Nöroretinanın RPE'ye yapışık kalmasını sağlamaktadır. Klinik tecrübeler, IPM'nin etkinliğini ancak posterooperatif dönemde 3 günden sonra kazanabildiğini göstermiştir. Özellikle diyabetik gözlerde vakum/akım parametresi düşürülmediğinde ve perifer retinaya yakın çalışıldığında sıklıkla RD gelişebilmektedir. Bu durumda retina dokusunda yırtık gözlenmez ve yırtıksız RD'de intraoperatif birkaç saat içinde spontan gerileme gözlenir fakat aynı alana döndüğünde bu bölgede tekrar RD gelişir.^[17,18]
- 3. Vitreus:** Vitreus gövdesi indirekt olarak destek kuvveti oluşturur. Vitreus dokusu jel yapısını kaybetmediği ve vitreus kavitesini doldurduğu sürece mekanik olarak retina tabakasının ayrışmasına engel olur. Katarakt cerrahisi sonrası vitreus jeli

kaviteyi tam olarak dolduramadığı için serbest vitreus hareketleri gözlenir ve bu durum psödo fakik RD sebebi olarak karşımıza çıkmaktadır.^[15]

4. Göz içi basıncı: Retinayı, RPE'ye iten kuvvete katkıda bulunur.

Sonuç olarak hem vitreoretinal cerrahiye başlarken hem de ameliyat sırasında bizlere ipucu verecek önemli anatomik yapıları dikkat etmek, ameliyat sırasında gelişebilecek komplikasyonlarının en aza indirilmesini sağlamaktadır. Ayrıca ameliyat sırasında hangi yapının nerede olduğu ve ne ifade ettiği operasyon süresini kısaltarak hasta konforunun artırılmasına ve görsel fonksiyondaki artışa katkıda bulunmaktadır.

Kaynaklar

1. Charles S, Ho AC, Dugel PU, Riemann CD, Berrocal MH, Gupta S, et al. Clinical comparison of 27-gauge and 23-gauge instruments on the outcomes of pars plana vitrectomy surgery for the treatment of vitreoretinal diseases. *Curr Opin Ophthalmol.* 2020;31(3):185-191
2. Belin PJ, Parke DW 3rd. Complications of vitreoretinal surgery. *Curr Opin Ophthalmol.* 2020;31(3):167-173.
3. Williamson TH, Lee EJ, Shunmugam M. Characteristics of rhegmatogenous retinal detachment and their relationship to success rates of surgery. *Retina.* 2014;34(7):1421-7
4. Iyer SSR, Regan KA, Burnham JM, Chen CJ. Surgical management of diabetic tractional retinal detachments. *Surv Ophthalmol.* 2019;64(6):780-809.
5. Mansour SE, Browning DJ, Wong K, Flynn HW Jr, Bhavsar AR. The Evolving Treatment of Diabetic Retinopathy. *Clin Ophthalmol.* 2020;14:653-678.

6. F. Kuhn, *Vitreoretinal Surgery: Strategies and Tactics*, Switzerland 2016 .p:227.
7. Kumar V, Damodaran S, Sharma A. Vitreous base avulsion. *BMJ Case Rep.* 2017; 2017; bcr2016218303.
8. Akiba J, Ishiko S, Yoshida A. Variations of Weiss's ring. *Retina.* 2001;21(3):243-6.
9. Kuhn F, Aylward B. Rhegmatogenous retinal detachment: a reappraisal of its pathophysiology and treatment. *Ophthalmic Res.* 2014;51(1):15-31.
10. Sebag J. Anomalous posterior vitreous detachment: a unifying concept in vitreo-retinal disease. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2004;42(8):690-8.
11. Seba GJ, Myron Yanoff, Jay S . Augsburger (Editors), *Vitreous anatomy and pathology*, Ophthalmology, 2nd edition, St. Louis, Mosby, 2003, p:1048-1056.
12. Dupas B, Tadayoni R, Gaudric A. Epiretinal membranes. *J Fr Ophthalmol.* 2015;38(9):861-75.
13. Marmor MF. Structure, function, and disease of the retinal pigment epithelium. In Marmor MF, Wolfensberger TJ (eds). *The Retinal Pigment Epithelium*. New York, Oxford University Press. 1998, 3-97.
14. Anthony H. Chignell FRCS, David Wong FRCS (auth.) - *Management of Vitreo-Retinal Disease. A Surgical Approach* 1999, p: 9-15.
15. Wu Z, Medeiros FA. Recent developments in visual field testing for glaucoma. *Curr Opin Ophthalmol.* 2018;29(2):141-146.
16. Thomas H Williamson. *Vitreoretinal surgery* Second edition, London 2013. Page : 5-7
17. Shikawa M, Sawada Y, Yoshitomi T. Structure and function of the interphotoreceptor matrix surrounding retinal photoreceptor cells. *Exp Eye Res.* 2015; 133: 3-18.
18. Salido EM, Ramamurthy V. Proteoglycan IMPG2 shapes the interphotoreceptor matrix and modulates vision. *J Neurosci.* 2020; 40(20): 4059-4072.



Doç. Dr. YASİN ÖZCAN

2008 yılında Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesinden mezun oldu. 2013 yılında Ankara Ulucanlar Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesinde Göz Hastalıkları ihtisasını tamamladı. 2014 yılında Ankara Yenimahalle Devlet hastanesinde Göz Hastalıkları Uzmanlığı yaptı. 2015-2018 yılları arasında Şanlıurfa Eğitim ve Araştırma Hastanesinde, 2018-2019 yılları arasında İstanbul İstinye Devlet Hastanesinde Göz Hastalıkları uzmanı olarak çalıştı. 2019-2021 yılları arasında İstanbul Yeditepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Ana Bilim Dalı'nda çalıştı. Halen Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, İstanbul Başkent Hastanesinde çalışmaya devam etmektedir.