

DERLEME

REVIEW

Vitreoretinal Cerrahide Konjonktival, Skleral ve Korneal Komplikasyonlar**Conjunctival, Scleral and Corneal Complications in Vitreoretinal Surgery**¹ Sami YILMAZ / ORCID No: 0000-0003-1612-3358² Remzi AVCI / ORCID No: 0000-0003-2378-3311¹ Ayşegül MAVİ YILDIZ / ORCID No: 0000-0001-5575-4465¹ Doçent Doktor, Bursa Retina Göz Hastanesi² Profesör Doktor, Bursa Retina Göz Hastanesi**Geliş Tarihi/Received:** 30/05/2023 **Kabul Tarihi/Accepted:** 31/08/2023 **DOI:** 10.37783/CRJ-0404**Yazışma Adresi/Address for Correspondence:** Esentepe Mahallesi, Sanayi Cad. No:171, Nilüfer/Bursa**Tel./Phone:** +90 (505) 904 5980, **E-posta/E-mail:** samifmf1978@yahoo.com**ÖZ**

Vitreoretinal cerrahi korneal, konjonktival ve skleral komplikasyonlar ile ilişkilendirilmiştir. Bu komplikasyonlar korneal epitelyal ve endotelyal hücre hasarı (epitel defekti, nörotropik ve band keratopati, kırma kusuru değişiklikleri, korneal dekompanasyon vb.), oküler yüzey hastalığı, erken hipotoni, diplopi, şaşılık, subkonjonktival silikon yağı, episkleral pigmentasyon, enfeksiyon ve inflamasyon vb. kapsayabilir. Risk faktörleri arasında daha önce oküler cerrahi öyküsü, afaki ve psödo-faki, uzamış ameliyat süresi, intraoperatif epitelyal debridman, intraoperatif lensektomi, diyabetik hastalar, göz içi uzun etkili gaz veya silikon yağı kullanımı, sklral çöktürme kullanılması, sütürsüz sklerotomi insizyonu vb. dahil edilebilir. Bu komplikasyonlar hastaların görsel sonuçlarını ve iyileşmesini etkileyebileceği için bilinmeli ve fark edilmelidir. Bu yazıda korneal, konjonktival ve sklral komplikasyonlar özetlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Korneal komplikasyonlar, konjonktival komplikasyonlar, sklral komplikasyonlar, kırma kusuru, sklral çöktürme, vitreoretinal cerrahi.

Abstract

Vitreoretinal surgery has been associated with corneal, conjunctival and scleral complications. These complications may cover corneal epithelial and endothelial cells damage (epithelial defects, neurotrophic and band keratopathy, refractive error changes, corneal decompensation etc.), ocular surface disease, early hypotonia, diplopia, strabismus, subconjunctival silicone oil, episcleral pigmentation, infection and inflammation etc. Risk factors may include a history of the previous ocular surgery, aphakia and pseudophakia, prolonged duration of surgery, intraoperative epithelial debridement, intraoperative lensectomy, diabetic patients, use of adjunctive intraocular long-acting expansile gases or silicone oil, use of scleral buckling, sutureless sclerotomy incisions etc. These complications should be known and noticed due to affect visual outcomes and healing of patients. Corneal, conjunctival and scleral complications are summarized in this article.

Key words: Corneal complications, conjunctival complications, scleral complications, refractive error, scleral buckling, vitreoretinal surgery.

Giriş

Transkonjonktival mikroiinsizyonel vitrektomi cerrahisi teknolojiadaki gelişmelerle birlikte daha sık kullanılır hale gelmiştir. Cerrahi sürelerin kısalması, daha az cerrahi sonrası inflamasyon olması, konjonktival ve sklral skarlarda azalmaya rağmen hala konjonktival, sklral ve korneal komplikasyonlar ile karşılaşılabilen veya en azından hayatı etkileyen de-

ğişimler ortaya çıkabilmektedir.¹ Bu komplikasyonları tanımlamak, meydana gelmelerini en aza indirmek için çaba sarf edilmelidir. Kornea özellikle daha hassas olup zamanında fark edilip çözüm üretilmezse gelişen problemler görme kaybı ile sonuçlanmaya daha meyillidir.²

Sklral çöktürme işlemleri genellikle doğrudan korneaya travmatik olmasa da özellikle refraktif değişiklikler, konjonktival ve sklral reaksiyonlar ortaya çıkartabilmekte, enfeksiyon dahil oküler yüzey problemleri geliştirebilmektedir.³

Kornea Epitel Komplikasyonları

Vitreoretinal cerrahi sonrası korneal epitel defektleri %22'ye varan oranlarda karşımıza çıkabilmektedir. Patogenezi tam olarak anlaşılamasa da mekanik travmanın etken olduğu düşünülmektedir. Epitel hücreleri ile bazal membran arası bağların hasar görmesi nedeniyle ortaya çıkar.^{4,5} Vitreoretinal cerrahi sonrası, hastalarda gelişmesi açısından bazı risk faktörleri vardır bunlar diyabetli bireyler, önceden kuru göz, limbal kök hücre yetmezliği, nörotrofik keratit gibi ön segment öyküsü, cerrahinin uzun sürmesi (katarakt cerrahisi ile birlikte vitrektominin aynı seansta uygulanması, komplike olgular vb.), cerrahi sırasında görüntülemeyi iyileştirmek için mekanik debridman, cerrahi sırasında görüntüleme için göze temas eden lens kullanımı, korneayı cerrahi sırasında nemlendirmek için % 2,5 hidroksipropil metilselüloz kullanılması, tamponad amacıyla perfloropropan (C_3F_8) kullanılması sayılabilir.^{6,7}

Tedavi edilmediği takdirde ciddi görme kaybına neden olabilecek bazı riskleri beraberinde getirir. Bunlar keratit, ön stromal skar, korneada erime, ülserasyon, neovaskülarizasyon ve hatta perforasyondur. Gelişebilecek bu ikincil komplikasyonları önlemek için en erken sürede tedavi başlanmalıdır. Koruyucu içermeyen suni göz yaşları, antibiyotikli damla, koruyucu kontakt lens, punktum tıkaçları, otolog serum; dirençli olgularda tarsorafi, amniyotik membran ile greftleme hatta limbal kök hücre nakline bile ihtiyaç oluşabileceği bilinmelidir.^{8,9} Uzun siliyer sinirin korneanın duysal innervasyonunda temel bir görevi vardır. Kornea epitelinin sağlıklı bir biçimde yaşamına devam etmesi açısından bu innervasyonun nörotrofik etkisi büyük önem arz eder. Bu sinirin hasar alması nörotrofik faktörlerin ortadan kalkmasına, kornea epitelinin sağlıklı döngüsünün bozulmasına ve nörotrofik keratopatinin ortaya çıkmasına neden olabilir.¹⁰ Vitreoretinal cerrahi sırasında özellikle bitişik lazer uygulamasına bağlı veya silikon yağı tamponadı kullanılmasına sekonder bu sinirlerin zarar görmesi neticesinde cerrahiden 5 ile 10 hafta sonra nörotrofik keratopati gelişebilir.^{11,12}

Diyabetli bireylerin korneaları cerrahi strese sağlıklı muadillerine göre daha duyarlıdır. Kornea epitel iyileşmesi bu bireylerde % 67'ye varan oranlarda yetersiz olabilmektedir. Uzun süreli hiperglisemi durumlarında kornea bazal membranında glikasyon son ürünlerinin birikmesine, inflamasyonun indüklenmesine, oksidatif stres artışına neden olduğu ve sonuçta kornea epitel proliferasyonunda bozulmaya yol açtığı düşünülmektedir. Bu durum diyabetik keratopati ve hatta nörotrofik ülserlerin gelişimi açısından riskler taşır.¹³

Vitreoretinal cerrahide geniş peritomi, uzun cerrahi süre, geniş skleral çökertme, sütür varlığı gibi çoklu faktörlere bağlı olarak konjonktival epitelde ve göz yaşı filmi bütünlüğünde geçici bozulmalar oluşabileceği gibi kuru göz rahatsızlığı olanlarda ise hastalığın daha da kötüleşmesine yol açabilir. Vitreoretinal cerrahi, öncesinde fakoemülsifikasyon veya keratorefraktif cerrahi geçirmiş bireylerde kuru göz rahatsızlığının ortaya çıkmasına neden olabilir. Bu durumda, cerrahi sonrası inflamasyona olumsuz katkılar sağlar.^{14,15} Band keratopati, korneanın yüzey katmanlarında kalsiyum birikimi ile karakterize korneanın yüzeysel dejeneratif bir rahatsızlığıdır. Kronik inflamasyon, kornea ülseri, kimyasal yanıklar, çoklu cerrahi, kornea endotelinin uzun süreli silikon yağı ile teması gibi durumlarda ortaya çıkabilir. Silikon yağının uzun süre endotele temas etmesi %28'e varan oranlarda band keratopati gelişimi ile sonuçlanabilir.^{16,17}

Kornea Endotel Komplikasyonları

Kornea endotelinin sınırlı iyileşme kapasitesi ve yaşla birlikte sağlıklı endotel hücrelerinin azalması nedeniyle göz içi cerrahilerin etkisine bağlı olarak endotel hücrelerinde ilerleyici kayıp oluşabilmektedir. Göz morbiditesi açısından, endoteldeki olumsuz değişiklikler kornea epiteline göre daha uzun vadede ortaya çıkmaktadır. Vitreoretinal cerrahi açısından olay değerlendirildiğinde silikon yağlarının kullanımı ve endotele temas etmesi endotel kaybı açısından en riskli grubu oluşturmaktadır. Özellikle afaki durumunda veya psödo-fakik gözlerde silikonun ön kamaraya geçmesi sıklıkla görülebilmekte ve 6 aydan uzun süren silikon ve endotel teması %39'lara varan oranda endotel sayısında azalmaya yol açabilmektedir.¹⁸ Bunun yanında intraoküler gaz kullanımına bağlı, kapsül içinde olmayan göz içi lenslerinin ön kamaraya yer değiştirmesine sebep olabilir; bu durumda, endotel teması ve endotelde hasarlar gelişebilmektedir.^{2,19} Endotelde gelişen bu hasarlar korneal dekompanseasyon gelişimine kadar ilerleyebilir. Vitrektomi cerrahisi sırasında kullanılan infüzyon sıvıları, endotel sağlığı ve sonrasında gelişebilecek sorunlar açısından büyük önem arz etmektedir. Sıvının, aköz hümör ile olan benzerliğinin yüksek olması cerrahi sırasında endotel sağlığı açısından daha olumlu olduğu bildirilmiştir.²⁰ Bunun yanında vitrektomi ile aynı seansta katarakt cerrahisi yapılmasının endotel sayısında sadece vitrektomi yapılmasına göre daha fazla kayıp oluşturabildiği bildirilmiştir.²¹⁻²³ Ek olarak aynı seansta katarakt cerrahisinin yapılması cerrahi sonrası erken dönem ön segment inflamasyonu açısından yalnız vitrektomiye göre daha fazla risk taşımaktadır.²³ Hem endotel sayısının göreceli daha fazla azalması hem de ön kamara inflamasyon artışının daha fazla olmasına rağmen çoğu olguda güvenle aynı seansta

katarakt cerrahisi gerçekleştirilebilmekle birlikte nadirde olsa diyabetik hastalarda neovasküler glokom açısından artmış risk bulunmaktadır.²⁴ Katarakt cerrahisi vitrektomi cerrahisi ile birlikte gerçekleştirildiğinde cerrahi sırasında indentasyona bağlı ön kamara kaybı, korneal kesi alanlarından iris prolapsusu gibi değişik durumlarında ortaya çıkabileceği unutulmamalıdır. Gerekli hallerde korneal kesi yeri sütüre edilebilir. Göze konulan lensin tamponad nedeniyle, geniş kapsülöreksis durumunda, cerrahi sonrası kapsül dışına çıkma ihtimali olabileceği de akılda bulundurulmalıdır. Gerekli durumlarda ön kamarada viskoelastik bırakılması veya hava verilmesi ile erken dönemde lens yer değiştirmesinin önüne geçilebilir.

Kırma Kusuru Değişiklikleri

Skleral çökertme implantları, özellikle lokal radyal çökertme kornea şeklini değiştirerek silindirik değerlerde değişime neden olur. Ayrıca özellikle çevresel çökertmeler globun aksiyel uzunluğunda artışa neden olarak miyopik şifte sebep olabilmektedir.^{25,26} Vitrektomi işleminin kendisinde psödo-fakik bireylerde 0,15 ile 0,85 arasında miyopik şifte neden olabilmektedir. Çoğu zaman bu durum geçici olmakta veya zamanla azalmaktadır.^{27,28} Ayrıca işlem sırasında uygulanan skleral koterizasyon veya sütür kullanımı cerrahi sonrası erken dönemde geçici silindirik değerlerde değişime yol açabilmektedir ve cerrahi sonrası 4-6 ay gibi bir dönemde cerrahi öncesi değerlere dönmektedir. Daha geniş olan 20-Gauge (G) girişler 25-G ve 27-G girişlere göre silindirik değerlerdeki değişimi daha fazla etkileyebilmektedir.^{29,30} Pnömatik retinopeksi gibi minimal invazif işlemlerin ise silindirik değerlerin üzerine etkisi çok azdır.³¹ Kristalin lensli gözlerde silikon yağı hipermetropik şifte neden olur ve silikonun boşaltılması ile bu durum ortadan kalkar.³²

Konjonktiva ve Sklera Komplikasyonları

Son yıllarda vitreoretinal cerrahideki en önemli gelişme daha küçük sklerotomiler ile sütürsüz transkonjonktival mikroinsizyonel cerrahinin yapılabilir hale gelmesidir. Bu durum daha kısa cerrahi süre, daha az postoperatif inflamasyon daha hızlı postoperatif iyileşme gibi avantajları beraberinde getirmiştir.³³ Standart 20-G cerrahide konjonktival peritomi sonrası, sklerotomilerden 0,89 mm genişliğinde bir giriş yapılmaktadır. Konjonktival peritomi yapılmadan transkonjonktival olarak yapılan cerrahilerde ise 23-G 0,64 mm, 25-G 0,51 mm ve 27-G 0,4 mm sklerotomiye ihtiyaç duymaktadır.³⁴ Mikroinsizyonel cerrahide sütür ihtiyacının daha az olması ve cerrahi sonunda daha iyi kapanan sklerotomiler için sklerotomilerin

açılması sırasında dikkat edilmesi gereken üç ana adım vardır. Bunlar konjonktivanın kaydırılması, skleranın düzleştirilmesi ve açılı bir sklerotomi girişi yapılmasıdır.³⁵

Hipotoninin erken dönemde en sık nedeni sütürsüz cerrahide sklerotomi alanlarından kaçak olmasıdır. Sütür kullanılmadığında mikroinsizyonel giriş yerlerinde % 30'lara varan erken dönem hipotoni bildirilmektedir.³⁶⁻³⁸ Özellikle cerrahi manipülasyonların yapıldığı üst temporal ve üst nazal giriş yerlerinde kaçak riski daha fazladır. Erken dönem hipotoni bakteriyel kontaminasyon ve artmış endoftalmi riski taşımaktadır.^{39,40} Sklerotomilerden kaçak olması, tamponad amacıyla silikon yağı kullanıldığında konjonktiva ve tenon altına kaçmasına neden olabilir (Şekil 1). Kaçak şüphesi varsa sklerotomilerin sütür ile kapatılması tercih edilmelidir. Konjonktiva altına kaçan bu silikon yağı parçaları kronik inflamatuvar bir sürece sebep olabilir ve subkonjonktival silikon yağı damlalarının etrafını çevreleyen skar alanı yaratır.⁴¹ Ayrıca sklerotomi alanlarından göz dışına çıkan melanin pigment elemanlarına bağlı olarak cerrahi sonrası ilerleyen dönemde konjonktival/episkleral pigmentasyon kümeleri görülebilir.^{42,43} Sklerotomi alanlarında cerrahi sonrası skleral atrofi gelişebilmektedir. Ayrıca vitrektomi cerrahisi sırasında nadiren skleral rüptür görülebilmektedir. Geçirilmiş çökertme cerrahisi, skleral patolojiler, kriyoterapi uygulamaları, skleral inflamasyon, zayıf sklera alanları gibi durumlar buna sebep olabilir.^{44,45}



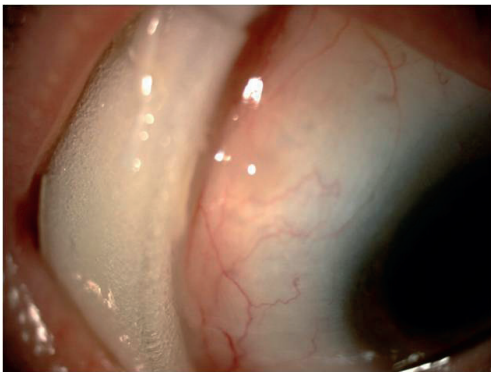
Şekil 1: Konjonktiva altında silikon yağı parçaları.

Konjonktiva oküler yüzey bütünlüğünün sağlanmasında en dıştaki dokudur. Konjonktiva yaralarında konjonktiva epiteli kapanana kadar enfeksiyon riski söz konusudur. 23-G sütürsüz transkonjonktival kesili vitrektomi cerrahisi sonrası 1. hafta gözlerin yaklaşık 3'de 1'inde en az bir konjonktival yara yeri epitelinin iyileşmediği gösterilmiştir.⁴⁶ Sklerotomi alanlarının iyileşmesi ise konjonktival yara yerinden daha uzun sürmektedir ve cerrahi sonrası 14. gün ancak %90 oranında iyileştiği gösterilmiştir.⁴⁷ Sklerotomi alanlarının konjonktival yara yerine göre daha uzun sürede iyileştiğinden, cerrahi geçmiş bu gözlerin konjonktival yara alanları iyileşene kadar bakteriyel kontaminasyon açısından risk altında kalmaktadır. Ayrıca Koçak ve ark.

yaptıkları çalışmalarında 23-G ve 25-G dikişsiz sklerotomi alanlarının dikişli 20-G sklerotomi alanlarına göre daha az cerrahi sonrası inflamatuvar reaksiyona sebep olduğunu deneysel hayvan çalışmalarında belirtmişlerdir.⁴⁸ Gozowa ve ark. ise deneysel hayvan çalışmalarında özellikle 27-G kullanılarak yapılan sklerotomilerin daha az subkonjonktival skar bıraktığını ve anatominin korunmasında küçük kesinin avantajını göstermişlerdir.⁴⁹ Ayrıca periferik vitreus temizliği sırasında oluşturulan indentasyona ve/veya sklerotomi kesilerine bağlı cerrahi sonrası erken dönemde subkonjonktival kanamalar görülebilir. Vitrektomi cerrahisi sonrası diyabetli olgular da sklerotomi alanı içine doğru fibrovasküler büyüme gelişebilir ve tekrarlayan intravitreal kanamalara sebep olabilir.⁵⁰⁻⁵² Tekrar cerrahi yapılmasına ve sklerotomi alanlarına kriyoterapi uygulanmasına ihtiyaç oluşabilir.⁵³

Skleral Çökertme Materyal Komplikasyonları

Çökertme materyalleri tenonu ve konjonktivayı deforme ederek açığa çıkabilir (Şekil 2). Silikon süngerlerde daha sık görülebilmektedir.^{54,55} Hatta bazen sklerayı aşındırarak göz içine girmesi bile gelişebilir bu durumda subretinal kanama, retina dekolmanı ve fitizis bulbi oluşabilir.⁵⁶ Açığa çıkmış materyal ile yabancı cisme ait rahatsızlık hissi, ağrı, komşu oküler dokularda inflamasyona bağlı şaşılık, konjonktival kanama, granülom oluşumu ve hatta skleral perforasyon gibi durumları ortaya çıkarabilir. Ayrıca enfeksiyon odağı için bir merkez görevi görür.^{57,58} Enfeksiyon durumunda sıklıkla stafilokok aureus ve epidermidis izole edilmektedir. Bunun yanında atipik organizmalarda görülebilir.⁵⁹⁻⁶¹ Açığa çıkan materyale eşlik eden enfeksiyon varlığında lokal ve sistemik antibiyotik tedavisine ek olarak genellikle implantın çıkarılması gerekir. Bu durum bazen tekrar dekolmanın gelişmesine neden olabilir.^{54,62} Daha ciddi nadir görülen bir durum ise enfekte çökertme materyalin kullanılmasına bağlı skleral apse gelişmesidir. Cerrahi sonrası 1 ile 2 hafta gibi erken dönemde görülür. Ciddi ağrı, yoğun bir kemozis ve propitoz gelişebilir. İmplant çıkartılmazsa skleral perforasyon ve endoftalmi ortaya çıkabilir.⁶³



Şekil 2: Açığa çıkmış çevresel bir skleral çökertme materyali.

Çökertme materyaline bağlı kemozis, inklüzyon kistleri konjonktivada görülebilir. Bu durum korneanın kurumasına ve dellen gelişimine neden olabilir.⁶⁴ Çökertme materyali nedeniyle postoperatif şaşılık gelişebilmektedir. Materyalin mekanik etkisi veya erken dönemde ortaya çıkan doku ödemeine bağlı olabilmekte ve zamanla düzelebilmektedir. Bunun yanında miyoskleral adezyon, kas yaralanması ve restriktif fibrozeze bağlı diplopi kalıcı olarak gelişebilmektedir.⁶⁵ Ayrıca kas altına implante edilen çökertme materyalleri mekanik etki ile kalıcı diplopiye sebep olabilir.⁶⁶ Ön segment iskemisi, rektus kaslarının insersiyon alanlarına müdahale edilmediğinden çökertme cerrahisi açısından günümüzde nadiren görülmektedir. Ortaya çıkması durumunda etiolojide çökertme ile ortaya çıkabilen vorteks venlerine kompresyon etkisi sorumlu tutulmaktadır. Gelişmesi durumunda kornea ödemi, keratopati, iris atrofisi, ön kamara fibrinöz reaksiyonu ve katarakt gelişimi ortaya çıkabilmektedir. Özellikle hemoglobin S-C ve diğer oraklaşmanın eşlik ettiği hemoglobinopatili olgular daha fazla risk altındadır. Saptandığı gibi kan akımını rahatlatmak için kompresyon etkisinin ortadan kaldırılması önem arz etmektedir. Oraklaşmanın olduğu bireylerde hastanın hidrasyonu önemlidir.^{67,68}

Sonuç

Günümüzde oftalmolojide sıklıkla birçok endikasyonda vitreoretinal cerrahi başarı ile uygulanmaktadır. Cerrahideki teknolojik gelişmeler cerrahlara daha az travmatik kesi girişleri, daha iyi ve geniş görüntüleme imkanları ve daha kısa sürede başarılı cerrahi yapma olanakları sunmaktadır. Bütün bu gelişmelere rağmen cerrahi sonrası komplikasyonlar azalsa da bazen karşılaşılabilmektedir. Bunlar subkonjonktival kanama, sütür reaksiyonu, geçici kırma kusuru değişiklikleri olabileceği gibi tekrarlayan korneal epitel hasarları, endotel yetmezlikleri, hipotoni ve hatta endoftalmi gibi daha ciddi komplikasyonlarda olabilir. Bu gibi durumlar, öncesinde oküler yüzey problemi olması, göz yapısı, diyabet, afaki gibi hastaya bağlı nedenlerle olabileceği gibi cerrahi sırasında uygulanan manipülasyonlara, kullanılan silikon yağı, gaz gibi tamponadlara ve hatta postoperatif tedavilere bağlı olarak multifaktöriyel sebeplerle karşımıza çıkabilmektedir. Bu komplikasyonların erken dönemde fark edilip gerekli önemlerin alınması hasta konforunu artırmanın yanında çok daha önemli olan kalıcı görme kaybı ve hatta göz organ kaybı gelişmesinin önüne geçmesi açısından önem arz etmektedir.

Açıklama

Bu yazıda her hangi bir finansal ilişki ve çıkar çatışması söz konusu değildir.

Kaynaklar

- Lakhanpal RR, Humayun MS, de Juan E Jr, et al. Outcomes of 140 consecutive cases of 25-gauge transconjunctival surgery for posterior segment disease. *Ophthalmology*. 2005;112(5):817-824.
- Randleman JB, Hewitt SM, Song CD. Corneal and conjunctival changes after posterior segment surgery. *Ophthalmol Clin North Am*. 2004;17(4):513-520.
- Ambati J, Arroyo JG. Postoperative complications of scleral buckling surgery. *Int Ophthalmol Clin*. 2000;40(1):175-185.
- Berman M. The pathogenesis of corneal epithelial defects. *Acta Ophthalmol Suppl*. 1989;192:55-64.
- Watanabe M, Yano W, Kondo S, et al. Up-regulation of urokinase-type plasminogen activator in corneal epithelial cells induced by wounding. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2003;44(8):3332-3338.
- Chen HF, Yeung L, Yang KJ, Sun CC. Persistent Corneal Epithelial Defect after Pars Plana Vitrectomy. *Retina*. 2016;36(1):148-155.
- Chiang WY, Lee JJ, Kuo HK, et al. Factors associated with corneal epithelial defects after pars plana vitrectomy. *Int Ophthalmol*. 2018;38(1):105-110.
- Vaidyanathan U, Hopping GC, Liu HY, et al. Persistent corneal epithelial defects: A Review Article. *Med Hypothesis Discov Innov Ophthalmol*. 2019;8(3):163-176.
- Katzman LR, Jeng BH. Management strategies for persistent epithelial defects of the cornea. *Saudi J Ophthalmol*. 2014;28(3):168-172.
- Müller LJ, Marfurt CF, Kruse F, Tervo TMT. Corneal nerves: structure, contents and function. *Exp Eye Res*. 2003;76(5):521-542.
- Banerjee PJ, Chandra A, Sullivan PM, Charteris DG. Neurotrophic corneal ulceration after retinal detachment surgery with retinectomy and endolaser: a case series. *JAMA Ophthalmol*. 2014;132(6):750-752.
- Bouheraoua N, Hrarat L, Parsa CF, et al. Decreased corneal sensation and subbasal nerve density, and thinned corneal epithelium as a result of 360-degree laser retinopexy. *Ophthalmology*. 2015;122(10):2095-2102.
- Bikbova G, Oshitari T, Baba T, Bikbov M, Yamamoto S. Diabetic corneal neuropathy: clinical perspectives. *Clin Ophthalmol*. 2018;12:981-987.
- Mikalauskiene L, Grzybowski A, Zemaitiene R. Ocular surface changes associated with ophthalmic surgery. *J Clin Med*. 2021;10(8):1642.
- Lee JH, Na KS, Kim TK, Oh HY, Lee MY. Effects on ocular discomfort and tear film dynamics of suturing 23-gauge pars plana vitrectomies. *Arq Bras Oftalmol*. 2019;82(3):214-219.
- Jhanji V, Rapuano CJ, Vajpayee RB. Corneal calcific band keratopathy. *Curr Opin Ophthalmol*. 2011;22(4):283-289.
- Morphis G, Irigoyen C, Eleuteri A, Stappler T, Pearce I, Heimann H. Retrospective review of 50 eyes with long-term silicone oil tamponade for more than 12 months. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2012;250(5):645-652.
- Goezinne F, Nuijts RM, Liem AT, et al. Corneal endothelial cell density after vitrectomy with silicone oil for complex retinal detachments. *Retina*. 2014;34(2):228-236.
- Cinar E, Zengin MO, Kucukerdonmez C. Evaluation of corneal endothelial cell damage after vitreoretinal surgery: comparison of different endotamponades. *Eye (Lond)*. 2015;29(5):670-674.
- Samuel MA, Desai UR, Strassman I, Abusamak M. Intraocular irrigating solutions. A clinical study of BSS Plus and dextrose bicarbonate fortified BSS as an infusate during pars plana vitrectomy. *Indian J Ophthalmol*. 2003;51(3):237-242.
- Kousan K, Mikhail M, Beattie A, et al. Corneal endothelial cell loss after pars plana vitrectomy and combined phacoemulsification-vitrectomy surgeries. *Can J Ophthalmol*. 2017;52(1):4-8.
- Mitamura Y, Takeuchi S, Kasai H, Yamamoto S, Matsumura S, Kudo H. Corneal endothelial cell damage associated with pars plana vitrectomy. *Nippon Ganka Gakkai Zasshi*. 1998;102(1):59-63.
- Sizmaz S, Esen E, Isik P, Cam P, Demircan N. Outcome and complications of combined phacoemulsification and 23-gauge pars plana vitrectomy. *J Ophthalmol*. 2019;2019:7918237.
- Sun D, Lin Y, Zeng R, Yang Z, Deng X, Lan Y. The incidence and risk factors of neovascular glaucoma secondary to proliferative diabetic retinopathy after vitrectomy. *Eur J Ophthalmol*. 2021;31(6):3057-3067.
- Domniz YY, Cahana M, Avni I. Corneal surface changes after pars plana vitrectomy and scleral buckling surgery. *J Cataract Refract Surg*. 2001;27(6):868-872.
- Smiddy WE, Loupe DN, Michels RG, Enger C, Glaser BM, deBustros S. Refractive changes after scleral buckling surgery. *Arch Ophthalmol*. 1989;107(10):1469-1471.
- Byrne S, Ng J, Hildreth A, Danjoux JP, Steel DH. Refractive change following pseudophakic vitrectomy. *BMC Ophthalmol*. 2008;8:19.
- Yılmaz S, Mavi Yıldız A, Aslancı ME, Avcı R. Comparison of refractive changes following pseudophakic vitrectomy with or without gas tamponade. *BSJ Health Sci*. 2021;4(3):252-256.
- Galway G, Drury B, Cronin BG, Bourke RD. A comparison of induced astigmatism in 20- vs 25-gauge vitrectomy procedures. *Eye (Lond)*. 2010;24(2):315-317.
- Grandinetti AA, Kniggenndorf V, Moreira LB, Moreira Junior CA, Moreira AT. A comparison of 20-, 23-, and 25-G pars plana vitrectomy. *Arq Bras Oftalmol*. 2015;78(5):283-285.
- Hatef E, Sena DF, Fallano KA, Crews J, Do DV. Pneumatic retinopexy versus scleral buckle for repairing simple rhegmatogenous retinal detachments. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;5(5):CD008350.
- Smith RC, Smith GT, Wong D. Refractive changes in silicone filled eyes. *Eye (Lond)*. 1990;4(Pt 1):230-234.
- Fujii GY, De Juan E Jr, Humayun MS, et al. Initial experience using the transconjunctival sutureless vitrectomy system for vitreoretinal surgery. *Ophthalmology*. 2002;109(10):1814-1820.
- Mimura T, Noma H, Funatsu H. Development of surgical treatment for vitreous disease. *Surgical Science*. 2012;3(11):507-513.
- Trichonas G, Kaiser PK. Wound construction. *Dev Ophthalmol*. 2014;54:71-76.
- Yoneda K, Morikawa K, Oshima Y, Kinoshita S, Sotozono C; Japan Microincision Vitrectomy Surgery Study Group. Surgical outcomes of 27-gauge vitrectomy for a consecutive series of 163 eyes with various vitreous diseases. *Retina*. 2017;37(11):2130-2137.
- Parolini B, Prigione G, Romanelli F, Cereda MG, Sartore M, Pertile G. Postoperative complications and intraocular pressure in 943 consecutive cases of 23-gauge transconjunctival pars plana vitrectomy with 1-year follow-up. *Retina*. 2010;30(1):107-111.

38. Acar N, Kapran Z, Unver YB, Altan T, Ozdogan S. Early postoperative hypotony after 25-gauge sutureless vitrectomy with straight incisions. *Retina*. 2008;28(4):545-552.
39. Woo SJ, Park KH, Hwang JM, Kim JH, Yu YS, Chung H. Risk factors associated with sclerotomy leakage and postoperative hypotony after 23-gauge transconjunctival sutureless vitrectomy. *Retina*. 2009;29(4):456-463.
40. Singh A, Chen JA, Stewart JM. Ocular surface fluid contamination of sutureless 25-gauge vitrectomy incisions. *Retina*. 2008;28(4):553-557.
41. Corbett M, Wood S. OP-9 subconjunctival silicone oil - presentation, histology and surgical management. *BMJ Open Ophthalmol*. 2022;7(Suppl 1):A3.
42. Smiddy WE, Yeo JH, Michels RG, Green WR. Conjunctival pigmentation following pars plana vitrectomy. *Retina*. 1987;7(1):38-40.
43. Park DH, Shin JP, Kim SY. Conjunctival pigmentation after 23-gauge microincisional vitrectomy surgery. *Eye(Lond)*. 2011;25(11):1465-1470.
44. Domínguez Yates AL, Rojas J, Saravia MJ. Scleral rupture during intraoperative silicone oil injection in pars plana vitrectomy. *Am J Ophthalmol Case Rep*. 2019;15:100506.
45. Tabandeh H, Flaxel C, Sullivan PM, Leaver PK, Flynn HW Jr, Schiffman J. Scleral rupture during retinal detachment surgery: risk factors, management options, and outcomes. *Ophthalmology*. 2000;107(5):848-852.
46. Cho HY, Kim SJ, Ha HS, Kim JH, Kim JR, Kang SW. Healing of conjunctival wounds after 23-gauge sutureless vitrectomy. *Retina*. 2013;33(6):1166-1171.
47. Yamane S, Takemae K, Inoue M, et al. Evaluation of microincision vitrectomy wounds made with microvitoretinal blade or beveled trocar by swept source optical coherence tomography. *Retina*. 2012; 32(1):140-145.
48. Koçak N, Lebe B, Selver Barut Ö, Zengin MÖ, Kaynak S. Histological changes in the healing process of sclerotomy sites after 20-gauge and transconjunctival 23- and 25-gauge incisions in experimental model. *Türk J Med Sci*. 2011;41(6):1013-1019.
49. Gozawa M, Takamura Y, Miyake S, et al. Comparison of subconjunctival scarring after microincision vitrectomy surgery using 20-, 23-, 25- and 27-gauge systems in rabbits. *Acta Ophthalmol*. 2017;95(7):e602-e609.
50. Tardif YM, Schepens CL. Closed vitreous surgery: XV. Fibrovascular ingrowth from the pars plana sclerotomy. *Arch Ophthalmol*. 1977;95(2):235-239.
51. Krieger AE. The pars plana incision: experimental studies, pathologic observations, and clinical experience. *Trans Am Ophthalmol Soc*. 1991;89:549-621.
52. Hershberger VS, Augsburger JJ, Hutchins RK, Raymond LA, Krug S. Fibrovascular ingrowth at sclerotomy sites in vitrectomized diabetic eyes with recurrent vitreous hemorrhage: ultrasound biomicroscopy findings. *Ophthalmology*. 2004;111(6):1215-1221.
53. Shi L, Huang YF. Postvitrectomy diabetic vitreous hemorrhage in proliferative diabetic retinopathy. *J Res Med Sci*. 2012;17(9):865-871.
54. Roldán-Pallarés M, del Castillo Sanz JL, Awad-El Susi S, Refojo MF. Long-term complications of silicone and hydrogel explants in retinal reattachment surgery. *Arch Ophthalmol*. 1999;117(2):197-201.
55. Le Rouic JF, Bettembourg O, D'Hermies F, Azan F, Renard G, Chauvaud D. Late swelling and removal of Miragel buckles: a comparison with silicone indentations. *Retina*. 2003;23(5):641-646.
56. Kurz GH, Ezrow L. Transscleral erosion of silicone band. *Arch Ophthalmol*. 1965;73:183-188.
57. Lanigan LP, Wilson-Holt N, Gregor ZJ. Migrating scleral explants. *Eye(Lond)*. 1992;6(Pt 3):317-321.
58. Holland SP, Pulido JS, Miller D, et al. Biofilm and scleral buckle-associated infections. A mechanism for persistence. *Ophthalmology*. 1991;98(6):933-938.
59. Hahn YS, Lincoff A, Lincoff H, Kreissig I. Infection after sponge implantation for scleral buckling. *Am J Ophthalmol*. 1979;87(2):180-185.
60. Smiddy WE, Miller D, Flynn Jr HW. Scleral buckle infections due to atypical mycobacteria. *Retina*. 1991;11(4):394-398.
61. Callanan D, Rubsam PE. Morexalla infection of a scleral buckle. *Am J Ophthalmol*. 1992;114(5):637-638.
62. Schwartz PL, Pruett RC. Factors influencing retinal redetachment after removal of buckling elements. *Arch Ophthalmol*. 1977;95(5):804-807.
63. Folk JC, Cutkomp J, Koontz FP. Bacterial scleral abscesses after retinal buckling operations. Pathogenesis, management, and laboratory investigations. *Ophthalmology*. 1987;94(9):1148-1154.
64. Ambati J, Arroyo JG. Postoperative complications of scleral buckling surgery. *Int Ophthalmol Clin*. 2000;40(1):175-185.
65. Smiddy WE, Loupe D, Michels RG, Enger C, Glaser BM, de-Bustros S. Extraocular muscle imbalance after scleral buckling surgery. *Ophthalmology*. 1989;96(10):1485-1490.
66. Mets MB, Wendell ME, Gieser RG. Ocular deviation after retinal detachment surgery. *Am J Ophthalmol*. 1985;99(6):667-672.
67. Hayreh SS, Baines JA. Occlusion of the vortex veins. An experimental study. *Br J Ophthalmol*. 1973;57(4):217-238.
68. Ryan SJ, Goldberg MF. Anterior segment ischemia following scleral buckling in sickle cell hemoglobinopathy. *Am J Ophthalmol*. 1971;72(1):35-50.



Doç. Dr. Sami YILMAZ

Tip eğitimini 2002 yılında Hacettepe Üniversitesi İngilizce Tıp Fakültesi'nde tamamladı. Oftalmoloji ihtisasını 2008 yılında Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Ana Bilim Dalı'nda tamamladı. Mecburi hizmet sonrası 2010-2011 yıllarında Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Ana Bilim Dalı'nda Uzman Hekim olarak çalıştı. 2022 yılında doçentlik unvanı aldı. TOD VRC Birimi'nde aktif birim üyesidir. Bursa Retina Göz Hastanesi'nde 2011 yılından beri çalışmakta ve 2014 yılından beri aynı kurumun Başhekim görevini yürütmektedir. Ağır ve orta dereceli vitreoretinal cerrahi ile ilgilenmekte ve çalıştığı kurumda elektrofizyoloji sorumluluğunu yürütmektedir. TOD Bursa Şubesi Yönetim Kurulu Üyesi yapmaktadır.