

Toksik Anterior Segment Sendromu

Toxic Anterior Segment Syndrome: Review

Dr. Banu ÖNCEL,^a
Dr. Eylem PINAR^a

^aGöz Hastalıkları AD,
Başkent Üniversitesi
İstanbul Sağlık Araştırma ve
Uygulama Merkezi, İstanbul

Geliş Tarihi/Received: 23.03.2011
Kabul Tarihi/Accepted: 08.09.2011

Yazışma Adresi/Correspondence:
Dr. Banu ÖNCEL
Başkent Üniversitesi
İstanbul Sağlık Araştırma ve
Uygulama Merkezi,
Göz Hastalıkları AD, İstanbul,
TÜRKİYE/TURKEY
banuoncel@superonline.com

ÖZET Toksik anterior segment sendromu (TASS) cerrahi sıklığının artması ve tanının daha rahat konması nedeniyle gittikçe önem kazanmaktadır. Fakoemülsifikasyon cerrahisi sonrası TASS insidansı tam olarak belirlenememekle birlikte %0.1-2 arasında olduğu tahmin edilmektedir. TASS'ta cerrahi sonrası inflamasyon sterildir ve göz içine ameliyat sırasında veya hemen sonrasında giren ve göz içi dokulara toksik hasar yaratan bir ajan tarafından meydana getirildiği düşünülmektedir. Kamara içi medikasyonlar, alet kontaminasyonu ve sterilizasyon sorunları gibi birçok etkenin bu sendroma neden olabileceği saptanmıştır. TASS olgularında görülen steril endoftalmiyi cerrahi sonrası enfeksiyöz endoftalmiden ayırmak çok önemlidir. Şüpheli durumlarda her olgu enfeksiyöz endoftalmi olarak kabul edilmelidir ve ön kamara ve vitreus örnekleri boyama ve kültür örneklemeleri için alınmalıdır. Hastalarda ameliyat sonrası ilk 12-48 saatte başlayan inflamasyon ve siliyer enjeksiyon bulguları mevcuttur. En sık klinik bulgu diffüz kornea ödemi ve limbus-tan limbusa uzanan kornea ödemi olarak tarif edilir. Diğer sık rastlanan bir bulgu ise ön kamarada belirgin inflamasyondur. Bu kan aköz bariyerinin yıkılması ve ön kamarada belirgin hücre artışı ile karakterizedir. Bu hücreler ön kamarada çökerek hipopyon da oluşturabilirler. Ciddi kan aköz bariyeri yıkımı ön kamarada fibrin oluşumuna ve sonuçta pupilla distorsiyonu ve glokoma yol açan inflamatuvar membranlara neden olabilir. TASS irise de hasar verebilir ve sonuçta incelmış iris stroması ile dilate veya düzensiz pupilla görülebilir. Trabeküler hasar ve buna bağlı olarak kontrolü güç glokoma da görülebilir. Tedavinin ana hedefi ikincil inflamasyonu baskılamaktır. Ana tedavi sık topikal kortikosteroid kullanımıdır. Topikal kortizon kullanımı inflamasyonu baskılayarak hiç olmazsa inflamasyonun göze verdiği hasarı önler. TASS'lı olgularda göz içi basıncı sıkı takip edilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Kataraktın çıkartılması; katarakt; ayakta cerrahi işlemler

ABSTRACT Toxic anterior segment syndrome (TASS) is becoming more and more important because of the increasing number of intraocular surgeries and increasing success in recognition. Although the incidence of TASS after cataract surgery is unknown it's estimated to be between 0.1-2%. TASS is a sterile postoperative reaction caused by a noninfectious substance that enters the anterior segment during the perioperative or the early postoperative period resulting toxic damage to intraocular tissues. The causes may be various as sterilization problems, intracameral medications and the contamination of ophthalmic devices. It is important to differentiate the sterile inflammation seen in TASS from an infectious postoperative endophthalmitis. It is important if there is any doubt about infectious etiology that anterior chamber and vitreous samples should be taken for staining and culture. The patients may have signs of ocular inflammation and injection within 12-48 hours of surgery. The most common clinical finding is diffuse corneal edema which has been described as limbus to limbus corneal edema. A second common finding associated with this entity is marked anterior segment inflammation. This is characterized by diffuse breakdown of blood-aqueous barrier with a marked increase in inflammatory cells in the anterior chamber. These cells may settle to the lower part of the anterior chamber forming hypopyon. These cells may lead to fibrin formation with membranes resulting pupilla distortion and glaucoma. TASS may result in damage to the iris which can cause a permanently dilated or irregular pupil with thinning of the iris stroma. There may be associated trabecular meshwork damage which can lead to secondary glaucoma which may be difficult to control. The mainstay of treatment is the suppression of the secondary inflammatory response. The primary treatment is the use of intense topical corticosteroids. The corticosteroids calm the inflammation and limit the damage from the secondary immune response. Intraocular pressure should be closely monitored in patients with TASS.

Key Words: Cataract extraction; cataract; ambulatory surgical procedures

Göz içi cerrahileri ile uğraşan cerrahlar için toksik anterior segment sendromu (TASS) cerrahi sayılarının artması ve sendromun daha iyi tanınabilmesi nedeniyle gittikçe önem kazanmaktadır. Daha evvel bu klinik durum steril cerrahi sonrası endoftalmi veya steril hipopiyon olarak adlandırılırsa da toksik anterior segment sendromu terimi ilk kez 1992 yılında Monson ve ark. tarafından kullanılmaya başlanmıştır.¹⁻⁷ Lokalize kornea endotel hasarı ile seyreden TASS olgularına ise toksik endotelial hücre hasarı sendromu (TECDS) denmiştir.⁸ TASS en çok sorunsuz katarakt cerrahisi sonrası gelişse de, fakik göz içi lens implantasyonu, glokom, kornea transplantasyonu gibi diğer ön segment cerrahilerinden sonra da görülebilir.^{9,10} Fakomülsifikasyon cerrahisi sonrası TASS insidansı tam olarak belirlenememekle birlikte %0.1-%2 arasında olduğu tahmin edilmektedir.¹¹ TASS'ta cerrahi sonrası inflamasyon sterildir ve göz içine ameliyat sırasında veya hemen sonrasında giren ve göz içi dokulara toksik hasar yaratan bir ajan tarafından meydana getirildiği düşünülmektedir.¹⁰

KLİNİK SEMPTOM VE BULGULAR

Çoğu olguda görme bulanıklığı mevcuttur. Ağrı genellikle yoktur. Hastalarda ameliyat sonrası ilk 12-48 saatte başlayan inflamasyon ve siliyer enjeksiyon bulguları mevcuttur. İnflamasyon Gram boyama ve kültür negatif olmak üzere sterildir. Limbustan limbusa uzanan kornea ödemi genellikle tarif edilir ama sabit bir bulgu değildir.^{9,12} Bu standart katarakt cerrahisi sonrası gördüğümüz fokal ödemden farklıdır.⁹⁻¹² Ön segmentte en hassas doku kornea endotelidir olduğundan en sık etkilenen doku burasıdır. Endotelial bağlantıların ve bariyer fonksiyonunun hasara uğraması sonucu korneal ödem geliştiği düşünülmektedir.¹³ TASS tam olarak tarif edilmeden "toksik endotelial hücre harabiyeti sendromu" diye ayrı bir durum tarif edilmiştir. Ancak bu durum artık ayrı bir klinik durum olarak kabul edilmeyip TASS spektrumunda incelenmektedir.^{8,14,15} Moshirfar ve ark., fakik göz içi lens (GIL) implantasyonundan sonra TASS gelişen bir olguda endotel hücre kaybının ne kadar ciddi olabileceğini göstermişlerdir.⁹ Diğer sık rastlanan bir bulgu ise ön kamarada belirgin inflamasyondur. Kan aköz bariyerinin yıkılması sonrasında ön kamarada be-

lirgin hücre artışı mevcuttur. Bu hücreler ön kamarada çökerek hipopiyon da oluşturabilirler. Ciddi kan aköz bariyeri yıkımı ön kamarada fibrin oluşumuna ve sonuçta pupilla distorsiyonu ve glokoma yol açan inflamatuvar membranlara neden olabilir. TASS irise de hasar verebilir ve sonuçta incelmış iris stroması ile dilate veya düzensiz pupilla görülebilir. Trabeküler hasar ve buna bağlı olarak kontrolü güç glokom da görülebilir.¹⁰ Sonuçta TASS'ta 3 mekanizma ile glokom olabilir.

1) TASS başlangıcında inflamasyona bağlı siliyer yapım azalır. Bu nedenle göz içi basıncı (GİB) düşük seyredebilir. Tedavi ile inflamasyonun baskınması sonucu siliyer yapım artar ve GİB yükselebilir.

2) Trabeküler hasara bağlı GİB yükselebilir.

3) İnflamasyon GİB artışına neden olan periferik ön yapışıklıklara sebep olabilir.¹⁰

Genellikle vitritis olmasa da ön segment inflamasyonun ön vitreusa taşması mümkün olabilir.¹⁶ TASS'ta gelişen endotel hasarının epitelyal aşağı büyümeye zemin hazırladığı da bildirilmiştir.¹⁷

TASS olgularında görülen steril endoftalmiyi cerrahi sonrası enfeksiyöz endoftalmiden ayırmak çok önemlidir (Tablo 1). TASS'ta klinik bulgular cerrahi sonrası ilk 12-48 saatte başlarken bu süre enfeksiyöz endoftalmilerde 4-7 gündür. Enfeksiyöz endoftalmide olguların %75'inden fazlasında ağrı şikâyeti varken TASS olgularının çoğu ağrısızdır.¹⁰ Ön segment bulguları ciddi inflamasyon ve hipopiyon oluşumu ile benzerdir. TASS'ta izlenen limbusta limbusa yaygın kornea ödemi enfeksiyöz

TABLO 1: Toksik anterior segment sendromu ve enfeksiyöz endoftalminin klinik özelliklerinin karşılaştırılması.

Özellikler	Toksik Anterior Segment Sendromu	Enfeksiyöz endoftalmi
Başlangıç	1-3 gün	3-7 gün
Semptomlar	Görme azalması	Ağrı, Görme azalması
Kornea ödemi	1+	2+
Ön kamarada hücre	1-3+	3+
Fibrin	1-3+	Fibrin değişken oranda
Hipopiyon	1+	3+
Vitreus	Sakin	Vitritis
Steroidlere yanıt	Pozitif	Negatif

endoftalmide sık görülen bir bulgu değildir.¹⁰ Şüpheli durumlarda her olgu enfeksiyöz endoftalmi olarak kabul edilmelidir ve boyama ve kültür için ön kamara ve vitreus örnekleri alınmalıdır.^{18,19}

ETİYOLOJİ VE RİSK FAKTÖRLERİ

TASS için potansiyel nedenler ve risk faktörleri şöyle sıralanabilir (Tablo 2).

1) KAMARA İÇİ İLAÇLAR

a) Kamara İçi Prezervatif Toksisitesi

Liu ve ark., benzalkonyum klorid (BAK) içeren "Eye Stream (Alcon Laboratories, Fort Worth, TX)"ın cerrahi sırasında kullanımına bağlı TASS gelişimini bildirmişlerdir. Olgularda yazarların bil-

dirdiğine göre ilk 48 saat içinde gelişen kornea ödemi mevcuttu ve 2 haftalık kontrolde 19 hastanın 12'sinde hâlâ devam ediyordu. Tüm olgularda desemet membran kırışıklığı ve kornea kalınlığında artış mevcuttu. Bu bulgular yan kesi veya tünel insizyon alanını kaplamayacak biçimde yaygındı. Sadece 1 olguda geçici ağrı ve siliyer enjeksiyon vardı. Tüm olgular normotansifti. Altı ay içinde sadece 1 göz 20/120 görme düzeyine ulaştı, diğer olgularda görme düzeyi el hareketleri ile 2 mps arasında kaldı. Ne topikal steroidler ne de %5 hipertonic solüsyon bu olgularda görmeyi artıramadı.¹⁴

Eleftheriadis ve ark. BAK ile prezerve edilmiş viskoelastiği yanlışlıkla kullandıkları 19 olguyu rapor etmişlerdir.¹⁵ Bu olgular cerrahiden hemen sonra ciddi striat keratopati geliştirmişlerdir. On altı olgu izlemeye alınabilmiş ve bu olgulardan ikisine bülöz keratopatiye bağlı gelişen ağrı nedeniyle 4 ay sonra penetran keratoplasti uygulanmıştır.¹⁵

b) Kamara İçi Antibiyotikler

Endoftalmi profilaksisi için göz içi kullanılan antibiyotiklerin etkisi ve güvenilirliği ile ilgili çalışmalar yapılmaktadır. Eskiden gentamisin sülfat ve vankomisin denenmiştir.²⁰⁻²² Ancak vankomisine dirençli organizmalar ve aminoglikozidlere bağlı makula toksisitesi daha başka antibiyotik arayışlarına yol açmıştır. Kramann ve ark. profilaktik kamara içi sefotaksim insan kornea endoteline etkilerini araştırmışlardır.²³ Sefotaksim 3. kuşak sefalosporindir ve gram (-) bakteriler için geniş bir spektrumu gram (+) bakteriler için ise daha az ancak yeterli aktiviteye sahiptir. Hücre sayısı ve morfolojisi açısından 3. ay sonunda anlamlı bir endotel hasarı saptamamışlardır. %0.25'lik sefotaksim solüsyonunun ön kamara kullanımına bağlı toksisite kanıtı bulunmamıştır. Onlar bu antibiyotiği iyi bir seçenek olarak sunmuşlarsa da bu konuda daha fazla çalışma yapılmalı sonucuna varmışlardır.²³ Montan ve ark., kamara içi 1 mg sefuroksim kullanımının lokal toksisite açısından güvenli olduğunu rapor etmişlerdir.²⁴ Kamara içi sefuroksim kullanımının cerrahi sonrası görme keskinliğine, endotel hücre yoğunluğuna, laser flaremetre yoğunluğuna anlamlı bir etkisini görmemişlerdir. Retrospektif bakınca cerrahi sonrası endoftalmi profilaksisinde bu antibiyotik etkili bulunmuştur.²⁵

TABLO 2: Toksik anterior segment sendromunda nedenler ve risk faktörleri.

Kişisel duyarlılık
1) Üveit
2) Olası immünoojk farklılıklar (atopik hastalardaki diffüz lameller keratit gibi)
Ameliyat ile ilgili
Bırakılmış korteks bakiyesi, uzamış cerrahi ve iris manipulasyonu
Kamara içi prezervatif toksisitesi
1) Benzalkonyum klorid ile prezerve edilmiş viskoelastik
2) Eye Stream'in uygunsuz kullanımı (Alcon Laboratories, Fort Worth, Texas, ABD)
Ameliyat esnasında kullanılan ilaçlar ve sıvılar:
1) Kamara içi anestetikler
2) Kamara içi epinefrin
3) Kamara içi antibiyotik
4) Göz içi boyalar
5) İrrigasyon sıvıları
Alet kontaminasyonu
1) Kurumuş debris ve viskoelastik
2) Aletler üzerinde deterjan artıkları
3) İrrigasyon sıvılarında endotoksin
4) Bakteriyel ekzotoksin ve endotoksinler
Sterilizasyon sorunları:
1) Ultrasonik banyo kontaminasyonu
2) Uygun olmayan temizlik (örn: yeniden kullanılan kanüller)
3) Saf olmayan buhar
Ameliyat sonrası medikasyon
Ameliyat sonrası kullanılan merhemler

c) Kamara İçi Anestezikler

Glob perforasyonu, retinada damarsal tıkanmalar, retrobulber hemoraji, optik sinir hasarı ve beyinsapı anestezisi gibi komplikasyonlar nedeniyle kamara içi anestezisi peribulber anestezide üstün görülmektedir.²⁶ Kamara içi prezervatifsiz lidokainin güvenilir olduğuna dair yazılar olsa da Güzey ve ark. prezervatifsiz %0.5 bupivakain hidroklorid (Eczacıbaşı İlaç San AŞ, İstanbul, Türkiye) ve prezervatifsiz %2 lidokain hidrokloridin (Haver İlaç San AŞ, İstanbul, Türkiye) klinik olarak anlamlı kornea kalınlığı artışı ve opasifikasyonuna neden olduğunu göstermişlerdir.²⁷⁻³⁰ Ancak önerilen %1'lik preparatken yazarlar %2'lik kullanmışlardır. Heuermann ve ark. %2'lik topikal lidokain ile %1'lik prezervatifsiz lidokaini peribulber anestezisi ile karşılaştırmış ve güvenli bir alternatif olarak değerlendirmişlerdir. Her iki anestezisi protokolünde fakoemülsifikasyon cerrahisi sonrası endotel hücre kaybı ve morfolojik değişimler arasında anlamlı bir fark gösterilmemiştir.³¹ Kim ve ark., kamara içi metilparabensiz %1'lik lidokainin geçici endotel hücre ödemi, minimal ultrastrüktürel hasar, kontroller ile kıyaslandığında anlamlı olmayan endotel hasarı yaptığını göstermişlerdir.²⁷ Anderson ve ark., in vivo kamara içi prezervatifsiz bupivakainin güvenilir bir alternatif olduğunu göstermeler de in vitro veri Kim ve ark.'nın bulgularına benzer şekilde bupivakainin daha fazla kornea kalınlığı, ultrastrüktürel hasar, anlamlı ölçüde artmış kornea endotel hücre hasarı yaptığını göstermiştir.^{26,27}

d) Göz İçi Hiyalüronidaz

Ekzojen enjekte edilen hiyalüronidazın vitreus li-kefaksiyonu yarattığı ve aköz dışı akımını arttırdığı bildirilmiştir. Kimyasal vitreolizis, glokom tedavisi, refraktif cerrahi, kornea skarlarının tedavisi, hiyalüronik asit içeren viskoelastik kullanımına bağlı gelişen cerrahi sonrası GİB artışından korunmak için birçok alanda hiyalüronidaz kullanımını denemiştir.³²⁻³⁴ Jumper ve ark. prezervatifsiz ve katkısız hiyalüronidazın kamara içi kullanımının güvenilir olduğunu göstermişlerdir.³⁵

e) Göz İçi Boyalar

İndosiyanin yeşili (ICG, Akorn Inc., Decatur, IL) oftalmik cerrahide hem internal limitan membran hem de lens ön kapsül boyanmasında kullanılır.

Holley ve ark. insan ve tavşan kornea endoteline ICG'nin etkilerini araştırmışlardır. Üç dakika endotele temas ile boyanın güvenilir olduğunu göstermişlerdir. Scanning ve transmisyon elektron mikroskopisi ile ICG'ye maruz kalan kornea endotelinde ultrastrüktürel hasar saptanmamıştır. ICG 25 mg'lık pudra halindedir. 0.5 mL aköz çözünücüde (distile su) çözündükten sonra 4.5 mL dengeli tuz solüsyonu (BSS) veya BSS Plus ile dilüe edilir. Eğer ICG sadece distile suda çözünür veya distile su ön kamaraya enjekte edilirse kornea ödemi gelişir.³⁶ Chung ve ark. %0.5'lik ICG ile ön kapsül boyanmasını güvenilir olduğunu göstermişlerdir.³⁷

%0.3'lük tripan mavisi transplantasyon öncesi donör kornea endotel hücrelerinin canlılığını ortaya koymak için yıllardır kullanılmaktadır. Van Dooren ve ark., %0.6'lık tripan mavisinin 1 yıllık takipte endotel için güvenli olduğunu göstermişlerdir.³⁸ Chung ve ark., 3 ay sonunda %1.0'lik tripan mavisinin kornea endoteline etkisi olmadığını göstermişlerdir.³⁷ Chang ve ark. ise tavşan endotelinde 1 dakika tutulan değişik boyaların etkisini araştırmış ve %0.4 konsantrasyona kadar tripan mavisini etkisiz bulmuşlardır.³⁹ Buzard ve ark., jenerik tripan mavisi kullanımı ile gelişen iki TASS olgusu bildirmişlerdir.⁴⁰

f) Glokom İlaçları: Mitomisin C

Mitomisin C, sıg bir ön kamara ile hipotoni gelişimi, hipotonik makulopati, uzun süreli koroid dekolmanı ve ilerleyici katarakta bağlı görme keskinliğinde azalmaya neden olabilir. Ek olarak sıg ön kamaraya bağlı iridokorneal temasta kornea endotelini bozabilir.⁴¹ Fukuchi ve ark. mitomisin ile trabeküektomi geçiren ve orta ve ciddi guttata gelişen iki olgu bildirmişlerdir.⁴¹ Bu iki hastada Spaeth sınıflamasına göre grade 2 sıg ön kamara cerrahi sonrası erken dönemde mevcuttu.⁴² Smith ve ark. endotel hasarına mitomisin de ilave etkisi olduğunu göstermişlerdir.⁴³ Pastor ve ark., trabeküektomi olan 10 hastada %4.7 ile %20 arasında endotel hücre sayısında azalma tespit etmişlerdir.⁴⁴

g) İrrigasyon Sıvıları

Eğer BSS'de PH, osmolarite, yanlış iyonik kompozisyon gibi problemler varsa bu solüsyonların TASS

geliştirme potansiyelleri vardır.⁴⁴⁻⁴⁷ BSS'e ilave edilen herhangi bir solüsyon veya ilacın da inflamasyon yapıcı etkiye katkısı olabilir. Buna örnek olarak, BSS içine konan antibiyotikler ve pupillayı dilate etmek için konan epinefrin verilebilir.¹⁰ BSS'nin endotoksin ile kontaminasyonu da mümkündür. Prezervan maddelerin yanı sıra göz içi ilaçları stabilize etmek için kullanılan ajanlarında TASS'a sebep olduğu bulunmuştur. En sık kullanılanlar BSS içine pupillayı dilate etmek için konan epinefrini indirgenmiş halinde stabilize etmek için kullanılan bisülfid ve metabisülfid gibi ajanlardır. Bu ajanlar kornea ve diğer ön segment hücrelerine toksik olarak TASS'a sebep olabilir.⁴⁷ Bu nedenle göz içine verilen herhangi bir maddenin prezervatif ve stabilizan ajandan yoksun olması gerekir.

2) ALET KONTAMİNASYONU VE STERİLİZASYON SORUNLARI

a) Sterilizan Deterjanlar

Etilen oksit karsinojen ve üretken bir toksin olarak kabul edilmektedir.^{13,48,49} Köklü ve ark. da, TASS gelişen 7 olgunun tümünde TASS gelişiminden sterilizasyon için tekrar kullanılan etilen oksit gazının sorumlu olduğunu tespit etmişlerdir.⁵⁰ Bu durum başka sterilizan ajanlar için arayış yaratmış ve enzimatik deterjanlar bu arayışa yanıt olmuştur. Medline Enzimatik deterjan (Medline Industries Inc., Mundelein, IL) bir enzimatik deterjan türüdür ve bir ekzotoksin olan subtilisin ve α amilaz gibi enzimler içerir. Bu enzimler 140°C'yi geçen ısı düzeyinde aktivasyonlarını kaybederler. Ancak kullanımdaki otoklavlar 120-130°C ısıya ancak ulaşırlar. Parikh ve ark., insan ve tavşanlarda bu deterjanlarla doza bağlı olarak hem kornea kalınlığında artış hem de kornea endotel hücrelerinde ultrastrüktürel düzeyde hasar olduğunu göstermişlerdir.¹³ Kanüller, irrigasyon ve aspirasyon uçları, lens yerleştiricileri yeterli derecede temizlenmezse aktif enzimler ön kamaraya geçebilir.¹³ Bu sebeple tek kullanımlık alet kullanımı veya birden fazla kez kullanılan aletlere yeterli yıkama önerilir.

b) Saf Olmayan Buhar

Hellinger ve ark. otoklav buhar jeneratörlerinin uygunsuz bakımı sebebiyle buhar neminin sülfat, ba-

kır, silika ile karışması sonucu katarakt cerrahisi sonrası görülen 8 TASS olgusu bildirmişlerdir.¹¹

c) Endotoksinler

Bakteriyel endotoksinler kısa siklus sterilizasyona direnebilirler ve sonuçta sterilize edici distilatta bulunabilirler.^{51,52} Bazı raporların aksine endotoksinin alkol ile aktivasyonunu kaybetmediği uzun süreli yüksek ısı sterilizasyonun gerekli olduğunu hatırlamak çok önemlidir.⁵³ Uzun süren bir salgının iyi bakılmamış sterilatör rezervuarının gram (-) bakteri ve sonuçta endotoksin ile kontaminasyonuna bağlı geliştiği bilinmektedir.⁵⁴

d) Viskoelastikler

Viskoelastiklerin en önemli fonksiyonları endoteli korumak ve ön kamaranın sürekliliğini sağlamaktır. Biyomekanik ve fiziksel özelliklerine göre dispersiv ve kohesiv olarak ikiye ayrılırlar. Dispersivler düşük molekül ağırlıklı ve daha kısa molekül zincirli dirler. Holzer ve ark., 5 değişik viskoelastik [Healon 5, Healon GV (Pharmacia & Upjohn, Peapack, NJ), Ocu-Coat (Bausch & Lomb, Rochester, NY), Celofal, ve Viscoat (Alcon Laboratories, Ft. Worth, TX)] karşılaştırmışlar ve tüm viskoelastiklerin az da olsa endotel kaybına sebep olmakla birlikte en az kaybın Healon 5 ile olduğunu göstermişlerdir.⁵⁵

Kim ve ark. ise verici kornealar ve tavşan gözleri üzerinde Healon, Healon GV ve Viscoat'ı karşılaştırmış ve endotel hasarından en çok koruyan viskoelastik maddenin viscoat olduğu bulunmuştur.⁵⁶ Ek olarak, Viscoat'ın endotelin musin tabakası ile etkileşime girdiğinden şüphelenmişlerdir çünkü bu katman transmisyon elektron mikroskopisinde kontrol gruplarına ve diğer viskoelastikleri kullananlara göre daha ince bulunmuştur. Viscoat'ın hava kabarcıklarını hapsederek endotel temasını engellediğini göstermişlerdir. Ön kamarada ameliyat sonrası kalan viskoelastik hem GİB artışı hem de inflamasyon yaratabilir.¹⁰ Bir diğer problem ameliyat sonrası iyi durulanmamış tekrar kullanılan kanül, uç, eldivenlerde temizlenmeden kalan denatüre olmuş viskoelastik artıklarıdır. Bu materyal sterilizasyon sırasında indirgenabilir ve diğer olgularda ön kamaraya verilirse inflamasyona

sebebe olabilir.⁵⁷ Ek olarak, viskoleastik artıkları aletlerin temizlik aşamalarında kullanılan deterjan ve enzimleri alıkoyup bu şekilde de inflamasyona sebep olabilir. Bu nedenle cerrahi sonrası tekrar kullanılan aletlerin iyice durulanması ve böylece kurumuş viskoelastik artıklarından kaçınmak çok önemlidir. Bu sebeple cerrahi sonunda aletlerin steril, deiyonize veya distile su ile iyice durulanması önerilmektedir.¹⁰

e) Korteks Artıkları

Yetersiz durulanmaya bağlı olarak irrigasyon aspirasyon kanülünde kalan korteks bakiyeleri bir sonraki olguda ön kamaraya verilirse inflamasyon nedeni olabilmektedirler.¹⁰

3) CERRAHİ SONRASI İLAÇLAR

Cerrahi sonrası kullanılan merhemlerin de ön kamaraya geçerek TASS sebebi olduğu bilinmektedir.⁵⁸

TEDAVİ

Tedaviye başlamadan enfeksiyöz endoftalmiyi tamamen ekarte etmiş olmak gerekir. TASS'a neden olan

ajan bir kere göz içine girip ve inflamasyon ve hasara neden olmaya başlayınca tedavinin ana hedefi ikincil inflamasyonu baskılamaktır. Ana tedavi sık topikal kortikosteroid kullanımudur. Topikal kortizon inflamasyonu baskılayarak hiç olmazsa inflamasyonun göze verdiği hasarı önler. Topikal %1'lik prednizolon asetat her saat veya 2 saatte bir olmak üzere başlanır ve hasta ilk birkaç gün çok sıkı takip edilir. TASS'lı olgularda GİB sıkı takip edilmelidir.¹⁰

KLİNİK SONUÇLAR

Hastaların durumunu karşı karşıya kalınan toksik etkenin derecesi belirler. Hafif olgular günler ve haftalar içinde kornea ödeminin azalması ile minimal bir sekelle iyileşirler. Ağır olgularda ise yoğun ön segment hasarı gelişir. Kornea ödemi keratoplasti gerektirecek kadar ağır ve kalıcı olabilir. Olgularda inflamatuvar sekel olarak kronik kistoid makula ödemi gelişebilir. Trabeküler hasar ve periferik ön yapışıklıklar sonucu kontrolü güç glokom görülebilir. İris hasarı dilate, fikse pupillaya sebep olabilir.¹⁰ Orta hasar durumlarında ise haftalar aylar süren kornea ödemi giderek açılarak bazı olgularda kalıcı kornea ödeminde neden olabilir.¹⁰

KAYNAKLAR

- Meltzer DW. Sterile hypopyon following intraocular lens surgery. *Arch Ophthalmol* 1980;98(1):100-4.
- Apple DJ, Mamalis N, Steinmetz RL, Lofffield K, Crandall AS, Olson RJ. Phacoanaphylactic endophthalmitis associated with extracapsular cataract extraction and posterior chamber intraocular lens. *Arch Ophthalmol* 1984;102(10):1528-32.
- Abrahams IW. Diagnosis and surgical management of phacoanaphylactic uveitis following extracapsular cataract extraction with intraocular lens implantation. *J Am Intraocul Implant Soc* 1985;11(5):444-7.
- Richburg FA, Reidy JJ, Apple DJ, Olson RJ. Sterile hypopyon secondary to ultrasonic cleaning solution. *J Cataract Refract Surg* 1986;12(3):248-51.
- Nelson DB, Donnenfeld ED, Perry HD. Sterile endophthalmitis after sutureless cataract surgery. *Ophthalmology* 1992;99(11):1655-7.
- Jehan FS, Mamalis N, Spencer TS, Fry LL, Kerstine RS, Olson RJ. Postoperative sterile endophthalmitis (TASS) associated with the memorylens. *J Cataract Refract Surg* 2000;26(12):1773-7.
- Monson MC, Mamalis N, Olson RJ. Toxic anterior segment inflammation following cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 1992;18(2):184-9.
- Breebaart AC, Nuyts RM, Pels E, Edelhauser HF, Verbraak FD. Toxic endothelial cell destruction of the cornea after routine extracapsular cataract surgery. *Arch Ophthalmol* 1990;108(8):1121-5.
- Moshirfar M, Whitehead G, Beutler BC, Mamalis N. Toxic anterior segment syndrome after Verisyse iris-supported phakic intraocular lens implantation. *J Cataract Refract Surg* 2006;32(7):1233-7.
- Mamalis N. Toxic anterior segment syndrome. In: Steinert RF, ed. *Cataract Surgery*. 3rd ed. Massachusetts: Saunders Elsevier; 2010. p.589-94.
- Hellinger WC, Hasan SA, Bacalis LP, Thornblom DM, Beckmann SC, Blackmore C, et al. Outbreak of toxic anterior segment syndrome following cataract surgery associated with impurities in autoclave steam moisture. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2006;27(3):294-8.
- Mamalis N, Edelhauser HF, Dawson DG, Chew J, LeBoyer RM, Werner L. Toxic anterior segment syndrome. *J Cataract Refract Surg* 2006;32(2):324-33.
- Parikh CH, Edelhauser HF. Ocular surgical pharmacology: corneal endothelial safety and toxicity. *Curr Opin Ophthalmol* 2003;14(4):178-85.
- Liu H, Routley I, Teichmann KD. Toxic endothelial cell destruction from intraocular benzalkonium chloride. *J Cataract Refract Surg* 2001;27(11):1746-50.
- Eleftheriadis H, Cheong M, Sandeman S, Syam PP, Brittain P, Klintonworth GK, et al. Corneal toxicity secondary to inadvertent use of benzalkonium chloride preserved viscoelastic material in cataract surgery. *Br J Ophthalmol* 2002;86(3):299-305.

16. Van Gelder RN. Applications of the polymerase chain reaction to diagnosis of ophthalmic disease. *Surv Ophthalmol* 2001;46(3):248-58.
17. Wallace EJ, Imrie F, Roxburgh S, Coleiro J, Ironside J. Epithelial downgrowth as a complication of toxic anterior segment syndrome. *J Cataract Refract Surg* 2007;33(11):1976-7.
18. West ES, Behrens A, McDonnell PJ, Tielsch JM, Schein OD. The incidence of endophthalmitis after cataract surgery among the U.S. Medicare population increased between 1994 and 2001. *Ophthalmology* 2005;112(8):1388-94.
19. Wallin T, Parker J, Jin Y, Kefalopoulos G, Olson RJ. Cohort study of 27 cases of endophthalmitis at a single institution. *J Cataract Refract Surg* 2005;31(4):735-41.
20. Gills JP. Filters and antibiotics in irrigating solution for cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 1991;17(3):385.
21. Peyman GA, Daun M. Prophylaxis of endophthalmitis. *Ophthalmic Surg* 1994;25(10):671-4.
22. Teichmann KD. Antibacterial concentrations. *J Cataract Refract Surg* 1993;19(3):446.
23. Kramann C, Pitz S, Schwenn O, Haber M, Hommel G, Pfeiffer N. Effects of intraocular cefotaxime on the human corneal endothelium. *J Cataract Refract Surg* 2001;27(2):250-5.
24. Montan PG, Wejde G, Setterquist H, Rylander M, Zetterström C. Prophylactic intracameral cefuroxime. Evaluation of safety and kinetics in cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2002;28(6):982-7.
25. Montan PG, Wejde G, Koranyi G, Rylander M. Prophylactic intracameral cefuroxime. Efficacy in preventing endophthalmitis after cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2002;28(6):977-81.
26. Anderson NJ, Nath R, Anderson CJ, Edelhauser HF. Comparison of preservative-free bupivacaine vs. lidocaine for intracameral anesthesia: a randomized clinical trial and in vitro analysis. *Am J Ophthalmol* 1999;127(4):393-402.
27. Kim T, Holley GP, Lee JH, Broocker G, Edelhauser HF. The effects of intraocular lidocaine on the corneal endothelium. *Ophthalmology* 1998;105(1):125-30.
28. Anderson NJ, Woods WD, Kim T, Rudnick DE, Edelhauser HF. Intracameral anesthesia: in vitro iris and corneal uptake and washout of 1% lidocaine hydrochloride. *Arch Ophthalmol* 1999;117(2):225-32.
29. Garcia A, Loureiro F, Limão A, Sampaio A, Ilharco J. Preservative-free lidocaine 1% anterior chamber irrigation as an adjunct to topical anesthesia. *J Cataract Refract Surg* 1998;24(3):403-6.
30. Guzey M, Satici A, Dogan Z, Karadede S. The effects of bupivacaine and lidocaine on the corneal endothelium when applied into the anterior chamber at the concentrations supplied commercially. *Ophthalmologica* 2002;216(2):113-7.
31. Heuermann T, Hartmann C, Anders N. Long-term endothelial cell loss after phacoemulsification: peribulbar anesthesia versus intracameral lidocaine 1%: prospective randomized clinical trial. *J Cataract Refract Surg* 2002;28(4):639-43.
32. Grierson I, Lee WR, Abraham S. A light microscopic study of the effects of testicular hyaluronidase on the outflow system of a baboon (*Papio cynocephalus*). *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1979;18(4):356-60.
33. Turan S, Slem G, Baykal E, İlçayto R, Akin G. An experiment on the effect of hyaluronidase on corneal refraction. *Ann Ophthalmol* 1972;4(5):403-4 passim.
34. Harooni M, Freilich JM, Abelson M, Refojo M. Efficacy of hyaluronidase in reducing increases in intraocular pressure related to the use of viscoelastic substances. *Arch Ophthalmol* 1998;116(9):1218-21.
35. Jumper JM, McCauley MB, Equi RA, Duncan KG, Duncan J, Schwartz DM. Corneal toxicity of intraocular hyaluronidase. *J Ocul Pharmacol Ther* 2002;18(1):89-97.
36. Holley GP, Alam A, Kiri A, Edelhauser HF. Effect of indocyanine green intraocular stain on human and rabbit corneal endothelial structure and viability. An in vitro study. *J Cataract Refract Surg* 2002;28(6):1027-33.
37. Chung CF, Liang CC, Lai JS, Lo ES, Lam DS. Safety of trypan blue 1% and indocyanine green 0.5% in assisting visualization of anterior capsule during phacoemulsification in mature cataract. *J Cataract Refract Surg* 2005;31(5):938-42.
38. van Dooren BT, de Waard PW, Poort-van Nouhuys H, Beekhuis WH, Melles GR. Corneal endothelial cell density after trypan blue capsule staining in cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2002;28(4):574-5.
39. Chang YS, Tseng SY, Tseng SH, Chen YT, Hsiao JH. Comparison of dyes for cataract surgery. Part 1: cytotoxicity to corneal endothelial cells in a rabbit model. *J Cataract Refract Surg* 2005;31(4):792-8.
40. Buzard K, Zhang JR, Thumann G, Strieppecke R, Sunalp M. Two cases of toxic anterior segment syndrome from generic trypan blue. *J Cataract Refract Surg* 2010;36(12):2195-9.
41. Fukuchi T, Hayakawa Y, Hara H, Abe H. Corneal endothelial damage after trabeculectomy with mitomycin C in two patients with glaucoma with cornea guttata. *Cornea* 2002;21(3):300-4.
42. Spaeth GL. *Glaucoma surgery. Ophthalmic Surgery: Principles and Practice*. 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders; 1982. p.335-43.
43. Smith DL, Skuta GL, Lindenmuth KA, Musch DC, Bergstrom TJ. The effect of glaucoma filtering surgery on corneal endothelial cell density. *Ophthalmic Surg* 1991;22(5):251-5.
44. Pastor SA, Williams R, Hetherington J, Hoskins HD, Goodman D. Corneal endothelial cell loss following trabeculectomy with mitomycin C. *J Glaucoma* 1993;2(2):112-3.
45. Edelhauser HF, Van Horn DL, Schultz RO, Hyndiuk RA. Comparative toxicity of intraocular irrigating solutions on the corneal endothelium. *Am J Ophthalmol* 1976;81(4):473-81.
46. Gonnering R, Edelhauser HF, Van Horn DL, Durant W. The pH tolerance of rabbit and human corneal endothelium. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1979;18(4):373-80.
47. Edelhauser HF, Hyndiuk RA, Zeeb A, Schultz RO. Corneal edema and the intraocular use of epinephrine. *Am J Ophthalmol* 1982;93(3):327-33.
48. National Institute for Occupational Safety and Health: Current Intelligence 52: Ethylene Oxide Sterilizers in Health Care Facilities: Engineering Controls and Work Practices. Cincinnati, OH: US Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control, National Institute for Occupational Safety and Health; 1989. p.89-115.
49. National Institute for Occupational Safety and Health: Current Intelligence 35: Ethylene Oxide (ETO): Evidence of Carcinogenicity. Cincinnati, OH: US Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control, National Institute for Occupational Safety and Health; 1981. p.81-130.
50. Köklü B, Altıparmak UE, Aslan BS, Kasım R, Duman S. [Toxic anterior segment syndrome: etiology, clinical manifestations and treatment]. *Journal of Glaucoma-Cataract* 2007;2(3):189-91.
51. Whitby JL, Hitchins VM. Endotoxin levels in steam and reservoirs of table-top steam sterilizers. *J Refract Surg* 2002;18(1):51-7.
52. Holland SP, Mathias RG, Morck DW, Chiu J, Slade SG. Diffuse lamellar keratitis related to endotoxins released from sterilizer reservoir biofilms. *Ophthalmology* 2000;107(7):1227-33.

53. Rietschel ET, Brade H. Bacterial endotoxins. *Sci Am* 1992;267(2):54-61.
54. Holland S, Morck D. Autoclave contamination and TASS. *Cataract Refract Surg Today* 2006 July: 58-60.
55. Holzer MP, Tetz MR, Auffarth GU, Welt R, Völcker HE. Effect of Healon5 and 4 other viscoelastic substances on intraocular pressure and endothelium after cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2001;27(2):213-8.
56. Kim EK, Cristol SM, Kang SJ, Edelhauser HF, Kim HL, Lee JB. Viscoelastic protection from endothelial damage by air bubbles. *J Cataract Refract Surg* 2002;28(6):1047-53.
57. Kim JH. Intraocular inflammation of denatured viscoelastic substance in cases of cataract extraction and lens implantation. *J Cataract Refract Surg* 1987;13(5):537-42.
58. Werner L, Sher JH, Taylor JR, Mamalis N, Nash WA, Csordas JE, et al. Toxic anterior segment syndrome and possible association with ointment in the anterior chamber following cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2006;32(2):227-35.