

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
GÖZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI**

**BAŞARISIZ TRABEKÜLEKTOMİ SONRASI
İKİNCİ CERRAHİ OLARAK
ÇEPEÇEVRE SÜTÜR TRABEKÜLOTOMİ İLE
RETRABEKÜLEKTOMİ’NİN KARŞILAŞTIRILMASI**

UZMANLIK TEZİ

Dr. NİLAY DİLEKMEN

TEZ DANIŞMANI

Doç. Dr. ZEYNEP AKTAŞ

ANKARA

ARALIK 2015

İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay

Kısaltmalar

GİB: Göz içi basıncı

HA: Hümör Aköz

TE: Trabekülektomi

MMC: Mitomisin C

MMC re-TE: Mitomisin C ile Retrabekülektomi

SK: Schlemm kanalı

STO: Sütür trabekülotomi

GATT: Gonyoskopi aracılı translüminal trabekülotomi

5-FU: 5- Flourourasil

GA:Görme alanı

AAG: Açık açılı glokom

PAAG: Primer açık açılı glokom

PSXG: Psödoeksfoliyatif glokom

KP: Kanaloplasti

AİT: ab interno trabekülotomi

İçindekiler

1. GİRİŞ

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Glokom ve epidemiyolojisi

2.2. Anatomi ve fizyoloji

2.2.1. Ön kamar

2.2.2. Ön kamara açısı

2.2.2.1. Schwalbe Çizgisi

2.2.2.2. Trabeküler Ağ

2.2.2.3. Schlemm Kanalı

2.2.2.4. Skleral Mahmuz

2.2.2.5. Siliyer Bant ve İris Kökü

2.3. Hümör aközün üretimi

2.4. Hümör aköz dışı akım yolları

2.5. Göz içi basıncı

2.6. Glokomatöz hasarın patogenezi

2.7. Glokomda tanı yöntemleri

2.8. Glokomun sınıflandırılması

2.9. Erişkin açık açılı glokomunda patogenezi

2.9.1. Primer açık açılı glokom patogenezi

2.9.2. Pigmenter glokom patogenezi

2.9.3. Psödoeksfolyatif glokom patogenezi

2.9.4. Steroide bağlı glokom patogenezi

2.9.5. Üveitik glokom patogenezi

2.10. Glokomda Tedavi

2.10.1. Medikal tedavi

2.10.2. Lazer tedavisi

2.10.3. Cerrahi tedavi

2.10.3.1. Trabekülektomi

2.10.3.2. Trabekülektomi komplikasyonları

2.10.3.3. Trabekülektomi başarısına etkili faktörler

2.10.3.4. TE, İyileştirmeye yönelik cerrahi modifikasyonlar

2.10.3.5. Bleb yetmezliği, başarısız trabekülektomi

2.10.3.6. Bleb yetmezliği patogenezi

2.10.3.7. Yara iyileşmesi modülasyonu

2.10.3.8. Yeni ve aday yöntemler

2.10.4. Bleb yetmezliği revizyon ve recerrahi yöntemleri

2.10.4.1. İğneleme

2.10.4.2. Cerrahi bleb revizyonu

2.10.4.3. Antimetabolit eşliğinde Retrabekülektomi

2.10.4.4. Seton implantasyonu

2.10.4.5. Schlemm kanalı cerrahileri

3. GEREÇ VE YÖNTEM

4. BULGULAR

5. TARTIŞMA

6. SONUÇ

7. KAYNAKLAR

8. ÖZET

9. SUMMARY

10. ÖZGEÇMİŞ

1. GİRİŞ

Glokom, ana risk faktörü göz içi basıncı (GİB) yüksekliği olan, optik sinirde ilerleyici atrofi ve karakteristik görme alanı kaybına yol açan bir grup optik nöropatidir¹. Önlenebilir geri dönüşümsüz körlük nedenlerinin başında gelir. GİB yüksekliği glokomda ana risk faktörü olsa da tanı için her zaman gerekli değildir. Ancak günümüzde kontrol edilebilen tek parametre GİB yüksekliğidir. Tedavi ile GİB'nın düşürülmesi optik sinir hasarının ve görme alanındaki kayıpların ilerlemesini durdurabilmektedir².

GİB'nın düşürülmesinde ilk tercih çoğunlukla ilaç tedavisidir. GİB'nın ilaç tedavisi ile kontrol altına alınamadığı veya ilaç tedavisinin uygulanamadığı durumlarda, lazer trabekuloplasti sonrasında veya doğrudan cerrahi tedavi gerekmektedir. Uzun yıllardır yaygın olarak kullanılan ve halen standart yöntem olarak kabul edilen glokom ameliyatı “trabekülektomi (TE)”dir. TE’de temel amaç trabeküler ağı bypass ederek hümör aközün subkonjonktival alana geçişini sağlamak ve hedef GİB’na ulaşmaktır³.

Modern TE, yüksek başarı oranıyla etkin bir yöntem olmakla birlikte cerrahi sırasında ve cerrahi sonrasında gelişebilecek çok sayıda komplikasyonla beraberdir. Bunlar hastaların hayat kalitesini etkilemekte ve bazıları görmeyi tehdit etmektedir.

TE sonrası, filtrasyon bölgesinde yara iyileşmesine sekonder olarak konjonktiva-episklara interfazında gelişen fibrozis ve skarlaşma, bleb yetmezliği ve başarısız TE ile sonuçlanabilmektedir. Bu durumda erken dönemde etkili olabilen bleb revizyonu, iğneleme, skleral flepten sütür alınması gibi revizyon yöntemleri geç dönemde etkili olmamakta ve recerrahi yöntemleri gerekmektedir. En sık

uygulanan cerrahi ise antimetabolit eşliğinde retribekülektomi ve seton implantasyonudur. Ancak ilk cerrahiye göre artmış komplikasyon oranı ve azalmış başarı şansı nedeni ile son yıllarda bleb yetmezliğine bağlı başarısız TE’de kanalın intakt olduğu seçilmiş olgularda fizyolojik dışa akım yollarını hedefleyen Schlemm kanalı (SK) cerrahileri gündeme gelmiştir. SK cerrahilerinden çepeçevre (360°) sütür trabekülotomide (STO) SK iç duvarı ve trabeküler ağ ön kamaraya doğru yırtılarak aköz dışa akım direnci azaltılmaktadır⁴. Trabekülotomi, erken ve uzun dönemde komplikasyonların esas kaynağı olan bleb oluşumundan yani subkonjonktival filtrasyondan bağımsız olup hem sklera yoluyla (ab externo: dışarıdan) hem de saydam korneal girişle ön kamara yoluyla (ab interno: içeriden) uygulanabilmektedir.

Bu çalışmada ilk glokom ameliyatı olarak trabekülektomi yapılmış ve sonrası geç dönem bleb yetmezliği gelişen erişkin açık açılı glokom (AAG) olgularında geleneksel yöntemlerden Mitomisin C (MMC) eşliğinde retribekülektomi ameliyatı ile güncel bir SK cerrahisi olan çepeçevre (360°) sütür trabekülotomi ameliyatının klinik sonuçlarını karşılaştırmayı amaçladık. İkinci ameliyat olarak uygulanan heriki cerrahi yöntem, GİB’nı ve antiglokomatöz ilaç sayısını düşürmedeki etkinlikleri, cerrahi başarı oranları, perioperatif ve postoperatif komplikasyonları açısından değerlendirildi.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Glokom ve Epidemiyolojisi

Glokom, ana risk faktörü göz içi basıncı (GİB) yüksekliği olan, optik sinirde ilerleyici atrofi ve karakteristik görme alanı kaybına yol açan kronik bir optik

noropatidir¹. Tek bir hastalık antitesinden çok; farklı klinik prezentasyon, patofizyoloji ve tedavisi olan bir hastalıklar grubu olarak tanımlanmaktadır. Önemli bir toplumsal sağlık problemi olan glokom, dünya genelindeki önlenabilir körlük nedenleri arasında ikinci sırada yer almaktadır. 21.yy başlarında bütün dünyada 70 milyonu aşkın glokom olgusu olduğu, yaklaşık 6,5 milyon kişinin glokom nedeniyle kör olduğu bildirilmiştir. Bu sayı toplam körlüklerin %13.5'ünü oluşturur. Bunların yaklaşık % 53'ü primer açık açılı glokom (PAAG), % 36'sı primer açı kapanması glokomu (PAKG) ve % 11'i sekonder glokomdur (SG)⁵. 2013'te, dünya genelinde , 40-80 yaş grubunda 44 milyon açık açılı glokom hastası olduğu, bu sayının 2020'de 53 milyona çıkacağı tahmin edilmektedir. Popülasyonun yaşlanması ve gelişen diagnostik tekniklerle bu sayılar daha da yükselecektir. Glokom türlerinin dağılımına ilişkin ülkemizde yapılan bir çalışmada, PAAG % 46.61, psödoeksfolyatif glokom (PSXG) % 15.6, normotansif glokom % 10.14, oküler hipertansiyon %6.26, primer açı kapanması glokomu ise % 6.0 oranında bulunmuştur⁶. Her yaşta karşımıza çıkabilen glokomun görülme sıklığı yaşla birlikte artmaktadır. 40-49 yas arasında % 0,5 olan insidans, 80 yas ve üzerinde % 11 olarak bildirilmiştir⁷. Glokom konusunda toplumsal bilinçlendirme programlarının uygulandığı gelişmiş ülkelerde dahi, olguların en az yarısının tanı almadığı düşünülmektedir⁸. Gelişmekte olan ülkelerde bu oran çok daha fazladır.

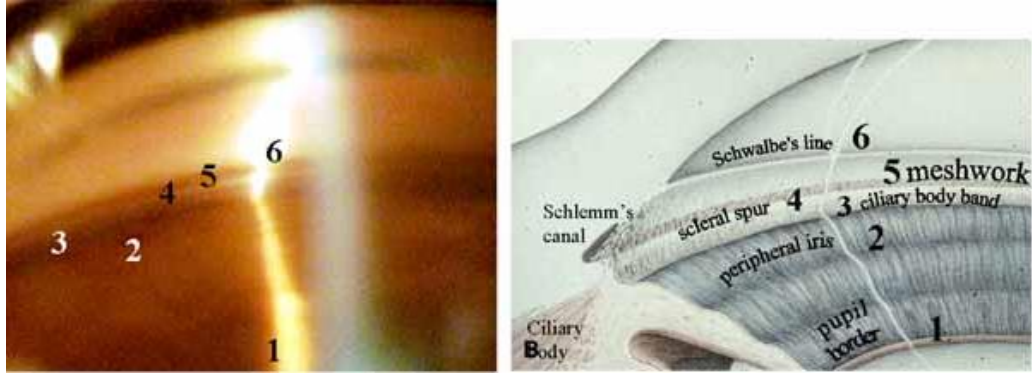
2.2. Anatomi ve fizyoloji

2.2.1. Ön Kamara

Önde korneanın posterior yüzeyi, arkada lensin pupiller parçası ile irisin anterioru, periferde trabeküler ağ, skleral mahmuz, silier cisim ve iris kökü arasında kalan alan ön kamarayı oluşturur. Ön kamaranın en büyük çapı 1.3 ile 12.4 mm veya yaklaşık olarak kornea çapı kadardır. Ön kamarada en dar bölge açıdır. Bununla birlikte, irisin siliyer cisme doğru hareketi açıyı biraz genişletebilir. Ön kamara derinliğini etkileyen başlıca faktörler; kırma kusurları, ırk, cinsiyet, yaş ve genetikdir. Ön kamara, hipermetroplara göre miyoplarda daha derindir. Genelde hipermetroplarda ön kamara derinliği 3-3.5 mm, emetroplarda 3.1-3.6 mm iken; miyoplarda 3-3.8 mm'dir. Ön kamara derinliği, genellikle lensin kalınlaşmasına bağlı olarak yaşla birlikte azalır. 6,7 15 yaşından önce derinlik 3.6-3.65 mm, 15-35 yaşları arasında 3-3.7 mm, 35-55 yaşları arasında 2.8-3.3 mm' dir. Erkeklerde ön kamara daha derindir. Maksimum akomodasyonda ön kamara derinliği 0.24 mm kadar azalır⁹.

2.2.2. Ön kamara açısı

Ön kamara açısı (iridokorneal açısı), periferik kornea ve iris kökünün bileşke noktasında oluşur. Hümör aközün ön kamarayı terketmesinde rol oynayan en önemli anatomik yapıdır. Bu yapı içinde ondan arkaya doğru sırasıyla Schwalbe çizgisi, trabekuler ağ, skleral mahmuz, silyer cisim ve iris kökü bulunur (**Resim 1**).



Resim 1. Normal gonyoskopide aç elemanları

2.2.2.1 Schwalbe Çizgisi

Descement membranının kornea periferinde sonlandığı noktadır ve iridokorneal açının ön sınırını oluşturur. Kornea ve trabeküler endotel hücreleri arasında geçiş zonudur. İnce yarık ışığın hafif oblik olarak düşürülmesi ile kornea endoteline düşen ışığın oluşturduğu iç ışık çizgisi ile korneaskleral bileşkenin oluşturduğu dış ışık çizgisinin birleşmesinden kaynaklanan korneal kama ile tanınabilir⁹.

2.2.2.2. Trabeküler Ağ

Ön kamarayı çepeçevre kuşatan trabeküler ağ, humor aközün %90'ının boşaltılmasından sorumlu, delikli, elastik ve kollajen doku katmanlarından oluşmuş bir drenaj yoludur. Temel yapısını oval, yuvarlak ve romboidal boşlukları çevreleyen, ışınsal tarzda birbirinin üzerine binen fibrosellüler kırımlar oluşturur. Bu kırımların merkezinde kollajen ve elastik lifler, çevresinde amorf madde ve en dışında da aközle temas halinde bulunan, glassmembran adı verilen bazal membrana sahip, tek katlı bir endotel tabakası bulunur⁹. Trabeküler ağ profil kesitte üçgen şeklinde bir yapıdır. Tabanını skleral mahmuz ve silyer cismin ön yüzü,

apeksini Schwalbe çizgisi oluşturur. Dış kenarı SK ile temas halindedir. Trabekuler ağın içten dışa doğru üç bölümü vardır:

a) Uveal Ağ: Silyer cisimle iris kokunden başlayıp, one Schwalbe çizgisine doğru uzanan en içteki bölümdür. Çoğu radyal ilerleyen şerit ya da kordonlardan oluşan bir ağ şeklindedir. Gözeneklerinin çapı 25-75 μm arasında değişir. Dışa akım direncinin en düşük olduğu kısımdır⁹.

b) Korneoskleral Ağ: Skleral mahmuzla, Schwalbe çizgisi arasında; uveal ağın dışında yer alır. Gözeneklerinin çapı 25-75 μm arasındadır. Trabekuler ağın en geniş kısmıdır⁹.

c) Endotelyal (Jukstakanalikuler, Kribriform) Ağ: Schlemm kanalı ile korneoskleral ağ arasında yer alır ve fibroblast benzeri hücrelerden oluşur. Hücreler arası boşluklar daha da dardır ve 1-5 μm genişliğindedir. Dışa akım direncinin en yüksek olduğu bölgedir ve direncin %75 'inden sorumludur. Ön kamaradan Schlemm kanalına doğru sıralanırsa, en içte fibroblastlara benzer trabekuler endotelhücreleri, bu hücrelerin arasında bağ dokusu, Schlemm kanalı endotelinin bazal membranı ve Schlemm kanalı endotel hücreleri yer alır⁹.

2.2.2.3. Schlemm Kanalı

İç çapı yaklaşık 350-500 μm olan, ön kamarayı çevreleyen, oval kesitli bir kanaldır. Schlemm kanalı iç ve dış duvara ayrılır. İç-dış duvar arası endotelyal hücreler arası morfolojik açıdan, hücre spesifik belirteçler ve özelleşmiş organeller açısından farklılık gösterir. Bu farklılık iç ve dış duvar arası biyomekanikal çevreler

arası farklılıklardan kaynaklanır. İç duvar; juktakanaliküler dokunun yanında yer alır yüzeyini döşeyen tek sıra, non-fenestre endotel ve ince bir bağ dokusundan oluşur. Endotel tabakasının sınırları belirsiz bir bazal tabakası vardır. İç duvar endoteli trabeküler ağla bağlantılı olarak hüümör aköz homestazı ve GİB regülasyonu açısından özelleşmiştir. İç duvar endotel hücreleri porlar ve dev vakuoller içerir. Glokomatöz gözlerde porların dansitesinde azalma gösterilmiştir. Dev vakuoller juktakanaliküler doku ve içduvardaki ekstraselüler matrix arasındaki 0.6-3 µm arasında aköz transportundan sorumlu boşluklardır. Bu vakuollerinsayısı ve büyüklükleri GİB'na bağlı olarak değişir. Kanalin dış duvarı limbus stromasına gömülüdür. Buradan çıkan 25-30 adet kollektor kanalın oluşturduğu derin skleral ağ humor aközü ön silyer venve episkleral venlere boşaltır. Yaklaşık 12 tane ön silyer ven aköz taşıyanince damarlar şeklinde subkonjonktival olarak izlenir ve bunlara aköz venleradıverilir⁹.

2.2.2.4. Skleral Mahmuz

Gonyoskopide trabekuler ağın hemen altında yer alan beyaz banttır. Skleranın en ön kamaraya ulaşan en uç uzantısıdır ve siliyer kasın longitudinal liflerinin tutunma noktasıdır. Bu özellik, SK kollapsını önler ve hüümör aközün boşalmasını kolaylaştırır⁹.

2.2.2.5. Siliyer Bant ve İris Kökü

Silyer bant, skleral mahmuz gerisinde iris köküne yakın yerleşmiştir. Tam açık açılı varlığında, iris kökünün silyer cisimle birleştiği yerde koyu kahverengi bir bant şeklinde görülür. Genişliği irisin yapışma yerine goredğişir. Hipermetroplarda

daha dar, miyoplarda ise daha geniştir. İris koku, irisin bittiği yerdir ve bazen uveal trabekuler ağ üzerine inceuzantılar gönderir⁹.

2.3. Hümör aközün üretimi

Siliyer cismin pars plikatasında yer alan silyer cıkıntılardaki pencereleli kapiller ağdan stromaya sızan plazma, stroma boyunca ilerleyip pigmentli ve pigmentsiz epitel hücrelerinin sıkı bağlantıları arasında birikir. Burada biriken sıvının arka kamaraya salınması üç yolla olur:

- 1) **Diffüzyon:** Lipofilik maddelerin, konsantrasyon gradyenti yönünde hücre membranlarının lipid içeren kısımlarından geçmesine dayanır. Enerji gerektirmez.
- 2) **Ultrafiltrasyon:** Silyer cıkıntılarının kapillerleri ile arka kamara arasındaki hidrostatik basınç farkına bağlı olarak suyun silyer epitelden geçmesidir. Enerji gerektirmez.
- 3) **Aktif transport (Sekresyon):** Karbonik anhidraz ve Na⁺/K⁺ ATPaz gibi enzimlerin oluşturduğu aktifmetabolik olaylar sonucunda, maddelerin elektrokimyasal gradyentin aksiyonunda transportudur. Humor aköz salgısının büyük kısmı bu mekanizma ile olur. Enerji gerektirir ve hidrostatik basınç farkından bağımsızdır⁹. Karbonik anhidraz inhibitörleri, karbonik anhidraz enzimini; beta adrenerjik antagonistlerse, silyer epiteldeki beta-2 reseptörler üzerinden Na⁺/K⁺ pompasını baskılayarak humor aköz salgısını azaltırlar.

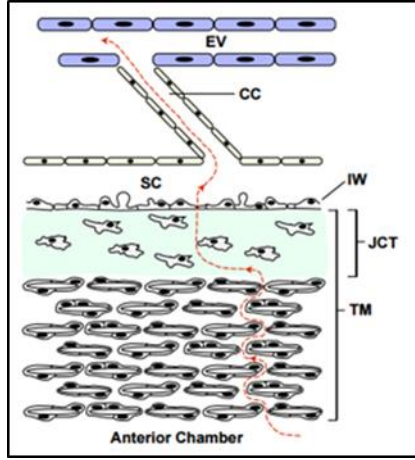
Aköz içeriği plazmaya göre daha hipertonik ve asidiktir (pH: 7,2). Askorbat, hidrojen, klorid ve laktik asit içeriği daha fazla iken; glukoz, sodyum, protein ve bikarbonat oranı daha düşüktür. Humor aközün ortalama olarak yapım hızı 2-3 µ l/dakikadır; ancak aköz salgısının miktarı diurnal olarak değişir ve geceleri daha

azdır. Bunun dışında, kan-aköz bariyerinin bütünlüğü, silyer cismin kan akımı, vasküler dokunun ve siliyer epitelin norohumoral regülasyonu da hümör aköz salgısını etkiler. Travma ve inflamasyon, genel anestezipler ve bazı sistemik ajanlar GİN'ni düşürür. Karotid okluzif hastalığı da humor aköz salgısını azaltabilir^{9,10}.

2.4. Hümör aköz dışı akım yolları

Silyer proseslerde üretilen humor aköz arka kamaradan pupilla yoluyla önkamaraya geçer. Aközün %90 kadarı trabeküler ağ, Schlemm kanalı ve toplayıcı kanallar yoluyla venöz sisteme direne olur. Buna trabeküler(konvansiyonel) yol denir. Geri kalan bölümü ise iris ve silyer kastan geçerek suprakoroidal aralığa boşalır. Bu yola da uveoskleral yol denir¹⁰.

a) Trabeküler Ağ Yolu: Sırasıyla uveal, korneoskleral ve jukstakanaliküler ağdan geçerek SK'a ulaşan HA, 25-35 adet toplayıcı kanal vasıtasıyla derin sklera ven pleksusuna boşalır. Bu pleksus da bir intraskleral pleksus ve bir episkleral pleksus aracılığıyla ön siliyer venlere boşalır. Bazı toplayıcı kanallar derin sklera ven pleksusuna uğramadan doğrudan skleradan geçerler. Bunların sayısı 4-6 kadar olup berrak aköz içeren bu kanallara aköz venler denir. Aköz venler kornea-sklera bileşkesine yakın konjonktiva venlerine boşalırlar. Episkleral venler ön silyer ve superior oftalmik ven yolu ile kavernoze sinüse acılır. Miyotikler, sempatomimetikler, lazer trabeküloplasti ve filtran cerrahitrabeküler dışı akımı ile artırır¹⁰. **Resim 2'**de trabeküler dışı akım yolu şematize edilmiştir.



Resim 2. Trabeküler(konvansiyonel) dışa akım yolunun şematik gösterimi. Kesikli kırmızı çizgi ile gösterilen hümör aköz trabeküler ağ (TM), jukstakanaliküler bağ doku (JCT) ve schlemm kanalı iç duvarından (IW) geçip kollektör kanallara ve son olarak episkleral venlere ulaşır¹¹.

b) Uveoskleral Yol: Humor aközün %10 kadarı iris stroması ve silyer kas içine girerek suprakoroidal boşluk üzerinden ön kamarayı terk eder. Bu yolla dışa akım GİB ile doğru orantılıdır. Sikloplejik ajanlar, sempatomimetikler, prostoglandin analogları gibi ilaçlar ve siklodiyaliz gibi cerrahi yöntemler uveoskleral atılımı artırırken, miyotikler azaltır¹⁰. Trabeküler ağ yoluyla Schlemm kanalına doğru hümör aköz geçişi göz içi basıncına bağlıyken, uveaskleral yoldan drenaj göz içi basıncından bağımsızdır¹⁰.

2.5. Göz içi basıncı (GİB)

Ön ve arka kamarayı dolduran humor aközün kornea ve skleraya yaptığı basıncıdır. Epidemiyolojik çalışmalarda ortalama 16 ± 3 mmHg olarak saptanmıştır. Genellikle 10-21 mmHg arasındaki göz içi basıncı normal olarak kabul edilse de, günümüzde oküler hipertansiyon ve normotansif glokom kavramları ile birlikte bu değerlerin kişiye göre değişebileceği anlaşılmıştır. Bu nedenle artık normal göz içi basıncı yerine, optik sinir başında hasar oluşturmayacak hedef göz içi basıncı kavramı glokom tedavimizin temel haline gelmiştir¹². Göz içi basıncı sabit bir değer olmayıp kalp atım hızı, solunum siklusu ve günün değişen saatlerine göre siklik oynamalar gösterir. Normalde 3-6 mmHg arasında değişim gösteren diurnal

fluktuasyon patolojik durumlarda 10mmHg'ye kadar çıkabilir. Genellikle sabah erken saatlerde daha yüksek olma eğilimindedir^{9,12}. Plazma kortizol düzeyinin bunda etkili olabileceği düşünülmektedir.

Normal şartlar altında aköz yapımı ile aköz çıkışı arasında belli bir denge vardır. Bu denge "Goldmann eşitliği" ile sağlanır. Buna göre:

$$[P_o = (F-U)/C + P_v]$$

F: Aköz yapım hızı (µl/dakika)

U: Uveoskleral akım hızı (µl/dakika)

P_o: Göz içi basıncı (mmHg)

P_v: Episkleral venöz basıncı (mmHg)

C: Trabekuler dışı akım kolaylığı (µl/dakika/mmHg)

Bu formüle göre GİB aköz yapımı ile doğru orantılı, dışı akım kolaylığı ile ters orantılıdır. GİB, episkleral venöz basıncı ile doğru orantılı olarak artarken uveoskleral akım hızı ile negatif olarak bağlantılıdır^{9,12}

Dışı akım kolaylığı 0,22-0,28 µl/dakika/mmHg'dır. Dışı akım kolaylığı yaşla azalır ve cerrahiden, travmadan, ilaçlardan, endokrin faktörlerden etkilenir. Glokom hastalarında genellikle azalmıştır¹². Episkleral venöz basıncının Ortalama değeri 9±1,6 mmHg olup, episkleral venöz basıncındaki 1 mmHg'lik artış göz içi basıncında 1 mmHg'lik yükselmeye neden olur. Bu nedenle episkleral venöz basıncının yükseldiği orbita hastalıklarında, karotid kavernoöz fistül varlığında ve venöz direnjin tıkanıldığı durumlarda göz içi basıncı da artabilir⁹.

2.6. Glokomatöz hasarın patogenezi

Glokomda görülen sinir harabiyetinin diğer optik noropatilerden farkı, retina gangliyon hücre aksonları ile beraber glial doku kaybı da olmasıdır¹². En erken

değişiklikler lamina kribroza seviyesinde başlar. Lamina kribroza üzerinde yaklaşık 500-600 tane delik vardır. Bu deliklerin capları ust ve alt kutupta daha büyüktür ve daha az miktarda bağdokusu içerir. Bu nedenle glokomda artan basınca karşı direnci ust ve alt kutuplarda daha zayıftır ve sinir harabiyeti önce bu bölgelerde başlar. Sonuçta glokom için tipik olan kum saati şeklinde sinir harabiyeti ortaya çıkar⁹. Optik sinir başındaki hasarın mekanizması konusunda pek çok teori önerilmiştir ve halen tartışılan bir konudur.

Mekanik Teori: İlk defa 1858 yılında Muller tarafından ortaya atılan bu teoride, yüksek GİB'na bağlı olarak skleral duvarda oluşan gerilim, bağ dokusu desteğinin daha az olduğu lamina kribrozanın ust ve alt kutuplarında distorsiyona ve arkaya doğru çukurlaşmaya neden olur. Lamina kribrozada oluşan distorsiyon lateral genikül nükleusa doğru olan aksoplazmik akımı bozar ve optik atrofiye yol açar¹².

İskemi Teorisi: Glokomatoz hasarın her zaman yüksek GİB'da ortaya çıkmaması ve GİB düşürülmesine rağmen optik noropatinin devam edebilmesi, yüksek GİB dışında başka faktörlerin de patogeneizde rol oynadığını düşündürmektedir. Etkili olabileceği düşünülen diğer mekanizmalar; optik sinir başının perfüzyon bozukluğu, anormal vasküler rezistans ve sistemik hipotansiyondur^{9,12}. Optik sinir başını besleyen damarlardaki perfüzyon basıncının düşüklüğü doku beslenmesini etkiler ve akson atrofisine neden olur. Optik sinir başının perfüzyon basıncı, pratikte ortalama arteriyel basınç ile GİB'nın farkına eşittir;

$$[PP = OAB - GİB]$$

PP: Perfüzyon Basıncı

OAB: Ortalama Arteriyel Basıncı

GİB: Göz İçi Basıncı

Oküler kan akımı ise perfuzyon basıncı ve vasküler rezistans ile yakından ilişkilidir. Oküler kan akımı = PP/R ,yani oküler kan akımı, perfuzyon basıncı ile doğru, vasküler rezistans(R) ile ters orantılıdır.Retinal dokulardaki kan akımı, santral sinir sisteminde olduğu gibisempatik sinir sisteminden bağımsız olarak oto-regulasyon adı verilen lokal(nitrik oksit, prostoglandinler, endotelin ve renin-anjiyotensin sistemi) ve metabolik faktörlerle idare edilir. Sağlıklı bir gözde göz içi basıncının 30-35mmHg değerlerine kadar oto-regulasyon normal bir şekilde sürer. Glokomlu hastalarının migren ve Reynaud Fenomeni gibi hastalıklarla sıklıkla Berabergorulmesi, etyolojide vazospastik bir komponentin de rol oynayabileceğini düşündürmektedir¹². Sistemik hipotansiyon da perfuzyon basıncını düşüren önemli bir risk faktörüdür. Normotansif glokom olgularında ambulator olarak kan basıncının monitorize edilmesi sonucunda, nokturnal diastolik kan basıncında ciddi düşüşler saptanmıştır^{9,12}.

Apoptozis Teorisi: Apoptozis; nekrozdan farklı olarak inflamasyonla beraber olmayan,genetik olarak programlanmış hücre ölümüdür. Apoptozisin oluşumunu sağlayan nörotoksik eksitotoksinlerden birisi olan Glutamat, glokomlu olguların vitreusunda yüksek düzeyde saptanmıştır. Yine yapılan çalışmalarda glokomlu olguların gangliyon hücrelerinde immunoglobulin birikimlerine rastlanmıştır. Bu bulgular retina gangliyon hücrelerinin,apoptozis tipi hücre ölümüne uğradığı fikrini desteklemektedir¹².

2.7. Glokomda tanı yöntemleri

2.7.1. Göz içi basıncı (GİB) ölçümü

Göz içi basıncını ölçmenin 3 yolu vardır:

- 1) Manometri(invaziv)---Direkt yöntem
- 2) Aplanasyon(düzleştirme)---İndirekt yöntem
- 3) İndentasyon(çökertme)---İndirekt yöntem

İndirekt yöntemler tonometri adını alır. Tonometri prensibi, GİB ile korneanın doğal şeklini deforme etmek için uygulanması gereken belirli miktardaki güç arasındaki ilişkiye dayanmaktadır. Bu deformasyon, Schiotz tonometrisinde olduğu gibi indentasyon yoluyla ya da Goldmann tonometrisinde olduğu gibi aplanasyon yoluyla oluşturulabilir. En sık kullanılan alet ve mevcut altın standart, yarıklı lambaya (slit-lamp) monte edilmiş, Goldmann aplanasyon tonometrisidir. Orjinal Goldmann denklemi Imbert- Fick yasasına dayanmaktadır ve aşağıdakileri varsayar: kornea kavisinin yarı çapı sabittir, tüm gözlerde rijidite aynıdır, göz yuvarlağı sferiktir, ölçüm sırasında aköz AC'den uzaklaşmaz. Bu faktörler, gözlemcilerde ve gözlemciler arasında beklenen değerlendirme farklılığına katkıda bulunur. Aplanasyon prensibi ile çalışan diğer tonometreler; Perkins el tonometresi, MacKay-Marg tonometresi, Draeger tonometresi, Maklakov tonometresi, pnömotik tonometre, nonkontakt tonometredir¹³.

2.7.2 Ön Kamara Açısının Gonyoskopik Olarak Değerlendirilmesi

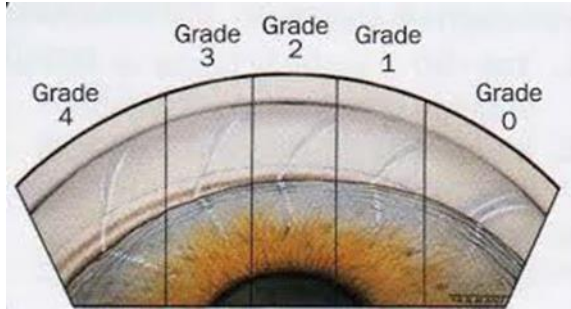
Günümüzde ön kamara açısı değerlendirilmesinde altın standart olarak yerini korumaktadır. Ön kamara açısının incelenmesinde iki esas yöntem vardır.

a) Direk gonyoskopi: Bu uygulamada Koeppe, Swan-Jacop, Barkan ve Thorpe lensleri ile ön kamara açısı, herhangi bir ayna yansıtmasına gerek kalmadan direk olarak izlenir.

b) İndirek gonyoskopi: Bu metotta açı incelenmesi, bir lens içine yerleştirilmiş ayna yardımı ile sağlanır. Bunlar arasında en sık kullanılanları Goldmann ve Zeiss lensleridir.

Açı elemanlarının değerlendirilmesi için çeşitli sınıflandırma yöntemleri geliştirilmiştir. Günümüzde bunlardan en yaygın kabul göreni Shaffer sistemidir¹⁴. Ayrıca Spaeth, Scheie, van Herick açı değerlendirme sistemleri de mevcuttur. Shaffer sisteminde on kamara açısı; iris on yüzeyi ile trabekulumun iç yüzeyinden geçen iki hayali çizginin açıklığından görülen anatomik yapıların durumuna göre 0 ile IV arasında değerlendirilir (**Resim 3**)

Resim 3. Shaffer evreleme sistemi



Grade IV (35°- 45°): En alttaki silyer cisim bantının izlenebildiği en geniş açı derecesidir. Kapanma ihtimali yoktur.

Grade III (20°-35°): Skleral mahmuzun görülebildiği açık açı görünümüdür. Kapanma ihtimali yoktur.

Grade II (20°): Oldukça dar bir açı olup, trabeküler ağ izlenebilir. Kapanmaya eğilimlidir.

Grade I (10°): Çok dar bir açı olup, sadece Schwalbe çizgisi ve trabekulumun çok küçük bir kısmı izlenebilir. Açı kapanma riski çok yüksektir.

Grade 0 (0°): İridokorneal temasın olduğu kapalı açıdır. Hicbir açı elemanı görülemez. Bu durumda Zeiss gonyolensi ile indentasyon gonyoskopisi yapılarak açı kapanmasının apozisyonel ya da sineşiyal olup olmadığı değerlendirilir¹⁴.

Uluslararası Glokom Cemiyeti gonyoskopi yapılırken ÖKA'nın karanlık birodada, hasta tam karşıya bakarken açı elemanlarını görecekt parlaklıkta 1mm'lik bir yarıkt ışıqla muayene edilmesini önermektedir¹⁵. Böylelikle korneakaması rahatlıkla seçilebilir, ışığın miyozisle ÖKA'yı genişletme etkisi en azlandırılır ve lens manipölasyonlarıyla ÖKA'nın istenmeden daha geniş değerlendirilmesi önlenmiş olur.

2.7.3.Görme Alanı

Glokomda retina ganglion hücreleri ve sinir liflerindeki hasarın sonucu olarak görme alanında çeşitli bozukluklar ortaya çıkar. Glokomda görülen glokomatoz görme alanı defektleri şöyle sıralanabilir:

Lokelize Defektler: Optik sinir başını oluşturan sinir liflerinin retinadaki anatomik seyrine uygun olarak lokalize görme alanı kayıpları ortaya çıkar (**Resim 4**).

a)Parasantral Defektler: Arkuat ve Bjerrum alanı denilen bölge içinde oluşan defektlerdir. Bu bölge optik sinirin üst ve alt bölgesinden giren sinir liflerinin retinada izledikleri seyre uygun bir konfigürasyon gösterir. Bjerrum alanı fiksasyon alanına temporalde 10°-20°, nazalde 2°-25° kadar uzanır.Erken glokomatoz harabiyet bu arkuat bölgede özellikle üst yarıda görülen bir veya iki lokalize defekt ya da parasantral skotomlar şeklinde ortaya çıkar. Erken defektler kor nokta ile

bağlantılıdır. Nadiren bu defektler kor nokta ile birleşerek “Seidel Skotomu” adını alırlar⁹.

b) Arkuat veya Bjerrum Skotomu: İzole parasantral skotomlar glokomun geç evresinde genişleyerek kör noktadan başlayıp makula çevresinden dolanarak nazalde fiksasyonun 5° yakınına doğru ilerler ve “arkuat skotom” veya “Bjerrum skotomu” adını alırlar⁹. Alt ve üst arkuat skotomlar birleşerek halka veya çift arkuat skotomları oluştururlar. Son dönemde sadece küçük bir santral ve temporal görme adacığı kalır.

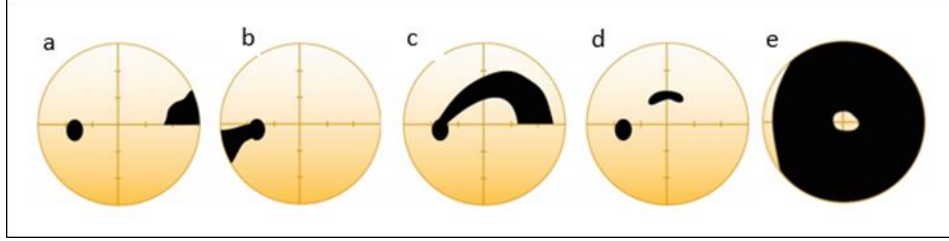
c) Nazal Basamak (Nazal Step): Retinanın üst ve alt yarısında sinir lifi harabiyeti her zaman aynı hızda seyretmez. Bu lifler yatay meridyende birleşmediklerinden, sinir lifi defektleri temporal yarıda üst ve alt kadranın birleşme yerinde basamak şeklinde bir yapı oluştururlar⁹. Görme alanında nazal basamak olarak algılanır. Santral ve periferik olmak üzere iki tiptir.

d) Temporal Sektör Defekt: Retinanın nazal bölgesinden gelen sinir lifleri direkt olarak geldiklerinden kor noktanın temporalinde sektör şeklinde defektlere neden olurlar. Daha ileri dönemde ortaya çıkarlar.

Diffüz Defektler

Daha az spesifik olmasına karşın generalize duyarlılık kaybı veya nazal kontraksiyon şeklinde ortaya çıkabilirler. Aynı tip defektler 3 mm altında pupilla, medya opasiteleri, diffüz retinal hastalıklar ve düzeltilmemiş refraksiyon kusurları ile de ortaya çıkabilir⁹.

Resim 4. Sol gözde glokomatöz görme alanı defektleri; (a) nazal step, (b) temporal wedge, (c) arkuat skotomu, (d) parasantral defekt, (e) tünel vizyon



2.7.4. Optik sinir başı değerlendirmesi ve retinal sinir lifi tabakası inceleme

Optik sinir başı ve retina sinir liflerinin incelenmesi çeşitli yöntemler mevcuttur. Klinik olarak en değerli yöntem direkt oftalmoskopidir. Heildelberg retinal tomografi (HRT) optik diskin 3 boyutlu görüntüsünü oluşturup çeşitli değişkenleri normal popülasyondan oluşturulan veri tabanı ile karşılaştırarak optik diskteki değişimleri analiz etmektedir. Retina sinir lifleri incelemesinde tarayıcı laser polarimetri ve optik koharent tomografi (OCT) en sık kullanılan yöntemlerdir.

Glokom tanısını koymak ve tedaviye başlamak için optik sinir başının görünümünün değerlendirilmesi önemlidir. Normal popülasyonun % 96'sında iki göz arasındaki vertikal çukur/disk oranı farkı; 0.2 ya da daha azdır. Yine normal popülasyonun % 5'inden azında çukur/disk oranı 0.65'den büyüktür. İki göz arasındaki çukur/disk oranı farklılığının görme alanı kaybıyla ilişkisi vardır(15). Glokomatöz optik disk değişiklikleri olarak; optik disk çukurluğunda büyüme ve derinleşme, vertikal cup/disk oranında büyüme, lamina kribroza porlarının belirginleşmesi, porların çizgisel hal alması, nöroretinal kenar incelmesi, nöroretinal kenarda soluklaşma, damarlarda nazale kayma, süngü bulgusu, disk hemorajileri, peripapiller atrofi tanımlanabilir⁹.

Normal boyuttaki disklerde nöroretinal rimin en geniş olduğu yer inferior kadrandır. Onu sırasıyla superior, nazal ve temporal kadranlar izler (ISNT kuralı). Rim kaybı diffüz daralma, lokalize çentiklenme ya da kombine şekilde olabilir.

Retina sinir lifleri tabakasında (RNFL) ise; çizgisel defektler, kama tarzı defektler, diffüz defektler tanımlanmıştır (15). RNFL en iyi red-free (yeşil) fotoğraflarda görülür. Normal popülasyonda RNFL defekti prevalansı < %3 olduğundan genelde patolojiktir¹⁵.

2.8. Glokomun sınıflandırılması

Tüm glokom tipleri aşağıda belirtilenlere bağlı olarak primer ve sekonder olarak sınıflandırılmalıdır:

- Gonyoskopide ön kamara açısı
- Yarı lamba biyomikroskopisi
- Optik sinir başı bulguları
- Görme alanı defektleri

Tablo 1'de Avrupa Glokom Derneği'nin "Glokom için Terminoloji ve Rehber" 4. Baskısına göre glokomun sınıflandırılması göstermiştir¹⁶.

Tablo 1

1. PRİMER KONJENİTAL GLOKOM TİPLERİ

1.1. PRİMER KONJENİTAL GLOKOM / ÇOCUKLUK ÇAĞI GLOKOMU (0-2 yaş)

- Neonatal (0-1 ay)
- İnfantil (1-24 ay)
- Geç başlangıçlı/ Geç tanı almış (>24 ay)
- Spontan, nonprogresif (Normal IOP + Primer Konjenital Glokom bulguları)

1.2. GEÇ BAŞLANGIÇLI ÇOCUKLUK ÇAĞI AÇIK AÇILI GLOKOMU/ERKEN JUVENİL GLOKOM (>2yaş-puberte)

1.3.SEKONDER ÇOCUKLUK ÇAĞI GLOKOMLARI

1.3.1. OKÜLER ANOMALİLERLE İLİŞKİLİ

- Axenfeld-Rieger anomalisi
- Okülodermal melanositoz(Ota nevüsü)
- Peters anomalisi
- Posterior Polimorf Distrofi
- Ektropion uvea
- Mikroftalmi, Mikrokornea
- Aniridia
- Konjenital iris hipoplazisi
- Ektopia lentis
- Persistan Fetal Damarlanma /PFV

1.3.2. SİSTEMİK ANOMALİLERLE İLİŞKİLİ

- Kromozomal bozukluklar (Trizomi 21 vb)
- Bağ doku bozuklukları (Marfan,Stickler, Weill-Marchesani sendromları)
- Metabolik hastalıklar (Homosistinüri, Lowe sendromu, Mukopolisakkaridozlar)
- Fakomatozlar (Nörofibromatozis,Sturge-Weber sendromu Rubinstein-Taybi)

1.3.3. EDİNSEL NEDENLERE BAĞLI

- Üveit
- Travma
- Steroid induced
- Tümör
- Prematürite Retinopatisi

1.3.4. ÇOCUKLUK ÇAĞI KATARAKT CERRAHİSİNE SEKONDER

2. PRİMER AÇIK AÇILI GLOKOMLAR

2.1 PRİMER AÇIK AÇILI GLOKOM

2.2.1 PRİMER AÇIK AÇILI /YÜKSEK TANSİYONLU GLOKOM (PAAG/YTG)

2.2.2 PRİMER AÇIK AÇILI /NORMAL TANSİYONLU GLOKOM (PAAG/NTG)

2.2. PRİMER JUVENİL GLOKOM

2.3. PRİMER AÇIK AÇILI GLOKOM (PAAG) ŞÜPHESİ

2.4. OKÜLER HİPERTANSİYON (OH)

3. SEKONDER GLOKOMLAR

3.1. SEKONDER AÇIK AÇILI GLOKOM

3.1.1. OKÜLER HASTALIKTAN KAYNAKLANAN SEKONDER AÇIK AÇILI GLOKOMLAR

3.1.1.1. Eksfoliyatif Glokom

3.1.1.2 .Pigmenter Glokom

3.1.1.3. Lense Bağlı Sekonder Açık Açılı Glokom

3.1.1.4. İntraoküler hemoraji ile ilişkili glokom

3.1.1.5. Üveitik Glokom

- 3.1.1.6. İntraoküler tümörlere bağlı glokom
- 3.1.1.7. Retina dekolmanı ile bağlantılı glokom
- 3.1.1.8. Neovasküler Glokom

3.1.2. OKÜLER TRAVMAYA BAĞLI AÇIK AÇILI GLOKOM

3.2. İYATROJENİK SEKONDER AÇIK AÇILI GLOKOMLAR

- 3.2.1. Kortikosteroid tedavisine bağlı glokom
- 3.2.2. Oküler cerrahi ve lasere bağlı sekonder açık açılı glokom

3.3. EKSTRABULBER KOŞULLARIN NEDEN OLDUĞU SEKONDER AÇIK AÇILI GLOKOM

- 3.3.1. Episkleral venöz basınçtaki artışın neden olduğu glokom

4. PRMER AÇI KAPANMASI

4.1. PRİMER AÇI KAPANMASI (PAK)

- 4.1.1. Akut Açı Kapanması (AAK)
- 4.1.2. İntermitan Açı Kapanması (IAK)
- 4.1.3. Kronik Açı Kapanması (KAK)
- 4.1.4. Post Akut Açı kapanması Atağı

5. SEKONDER AÇI KAPANMASI

5.1. PUPİLLER BLOKLU SEKONDER AÇI KAPANMASI

5.2. PUPİLLER BLOKSUZ, ÖNE “ÇEKME” MEKANİZMALI SEKONDER AÇI KAPANMASI

- 5.2.1. Neovasküler Glokom
- 5.2.2. İridokorneal Endotelyal (I.C.E.) Sendrom
- 5.2.3. Posterior Polimorfoz Distrofi
- 5.2.4. Anterior segment cerrahisi ya da penetran travma sonrası epitelyal ve fibröz ingrowth
- 5.2.5. Enflamatuvar membran
- 5.2.6. Argon laser trabeküloplastiden (ALT) sonra, erken ve geç periferik anterior sineşi ve endotelyal membranın trabeküler ağı örtmesi
- 5.2.7. Aniridi

5.3. PUPİLLER BLOKSUZ, ARKADAN “İTME” MEKANİZMALI SEKONDER AÇI KAPANMASI

- 5.3.1. Aköz yanlış yönlendirme (siliyer blok ya da malign) glokomu
- 5.3.2. İris ve siliyer cisim kistleri, intraoküler tümörler
- 5.3.3. Vitreus kavitesine zerk edilmiş silikon yağ ya da gaz
- 5.3.4. Uveal efüzyon
- 5.3.5. Prematürite retinopatisi (evre V)
- 5.3.6. Sekonder glokom ile ilişkilendirilebilen konjenital anormallikler

2.9. ERİŞKİN AÇIK AÇILI GLOKOMUNDA PATOGENEZ

2.9.1. Primer açık açılı glokom (PAAG)

PAAG’de, gonyoskopide normal görünümde olan açı elemanlarında fonksiyonel bozukluk vardır. Trabeküler ağın uveal ve korneoskleral tabakalarının

geniş delikli olması ön kamara sıvısı dışı akımına esas direncin juktakanalikuler tabakada ya da Schlemm kanalı(SK) endotelinde olabileceğini düşündürmektedir. SK endotelinin vücuttaki diğer tek katlı endotellerden farkı değişken basınçla karşılaşmasıdır. Endotel hücrelerindeki dev vakuoller gerektiğinde hızlı sıvı transferi sağlayabilen subendotelyal alana açılabilen mikrokanallar oluşturabilirler. Normal olgularda GİB arttığında dev vakuollerin sayı ve büyüklüklerinde artış olduğu çalışmalarda gösterilmiştir. Korneoskleral ve uveal tabaka hücreleri de geniş fagositoz kapasiteleri ile metabolik artıklar ve yabancı maddeleri temizleyerek dışı akıma katkıda bulunurlar¹⁷.

PAAG'de SK endotelinin hemen altında, trabeküler ağda ve juktakanaliküler dokuda ekstrasellüler madde depolanması gözlenir. Bunlar elastin ve kollajen benzeri liflerin kılıflarından kaynaklanan plaklardır. Bu maddelerin aköz dışı akım direncinde artışa sebep olduğu gösterilmiştir. Yaşlılık ve özellikle PAAG'de trabeküler lamel bazal membranının kalınlaştığı, trabeküler endotel hücrelerinin kaybolduğu ve kollajen demetlerin oluştuğu belirlenmiştir. Trabeküler lameller kalınlaştıkça aralarındaki boşluk daralır ve dışı akıma direnç artar¹⁸.

PAAG'de Schlemm kanalın iç duvar endotelinde por dansite ve büyüklükleri ile dev vakuollerin sayı ve büyüklüklerinin azaldığı saptanmıştır. Ayrıca trabeküler ağın kendini temizleme mekanizması olan ekstrasellüler fagositozun azaldığı saptanmıştır¹⁸.

2.9.2.Pigmenter glokom

Pigmenter glokom patogenezinde 2 durum söz konusudur: Pigment saçılımı ve bozulmuş dışı akım yeteneği. İrisin konkav şekli periferik irisin zonüllere temasına

bu da iristen pigment yayılım ve saçılımına neden olur. Trabeküler ağdaki boşluklar pigmentle tıkanarak trabekulumun yıpranması, yıkılması ve sklerozuna yol açar. Dışa akım yolları dinamiği bozularak GİB da artışa neden olur¹⁹.

Pigmenter glokomu olan gözlerin histopatolojik incelenmesinde trabeküler ağ hücrelerinde pigment ve debris birikimi gösterilmiştir. Trabeküler hücrelerde dejenerasyon, skleroz diğer bulgulardır¹⁹.

2.9.3. Psödoeksfolyatif glokom

Kepek benzeri eksfoliyatif materyal kornea endoteli, trabeküler ağ, anterior ve posterior iris, pupil kenarı, zonüller ve silier cisimde birikir. Açık, dar veya tamamen kapalı olabilir. Trabeküler ağda eksfoliyatif materyalle beraber pigment birikimi de gözlenir. Schwalbe çizgisi önünde pigment birikimi olması Sampaolesi çizgisi olarak adlandırılır.

Eksfoliyasyon materyali multifokal doku kaynaklıdır. Trabeküler ağda eksfoliyatif materyal ve pigment birikimi ağda tıkanıklığa yol açarak hümör aköz dışa akımını azaltarak GİB' da yükselmeye ve glokoma sebep olur^{20,21}.

2.9.4. Steroide bağlı glokom

Glukokortikoidler çeşitli etkilerle trabeküler ekstraselüler matrikste değişikliğe neden olarak, aköz dışa akımını azaltarak GİB' da yükselmeye neden olurlar. Lizozomal membranlardan katabolik enzim salınmasını azaltarak trabeküler ağda glikozaminoglikan birikimine neden olurlar²². Trabeküler endotelial hücrelerin yabancı madde fagositozu ve hümör aköz dışa akımını regüle eden prostaglandin sentezi azalmıştır.

Kültüre edilmiş insan trabeküler ağ hücrelerinde yapılmış çalışmalarda deksametazon uygulaması sonrasında laminin ve integrin sekresyonunda artış, trabeküler yapılarda F-aktin artışına bağlı kalınlaşmalar olduğu gözlenmiştir²².

2.9.5. Üveitik glokom

Patogenez PAAG'dakine benzer. Fark olarak dışa akım yolundaki obstrüksiyon PAAG'daki idiyopatik etiyoloji yerine kan-aköz bariyerinin bozulmasına bağlıdır¹⁸. İnflamatuvar hücre yığınları trabeküler ağ fiziksel olarak tıkayabildiği gibi ürettikleri sitotoksik ajanlarla trabeküler ağda ve Schlemm kanalı iç duvarında skar oluşumuna yol açabilirler.

2.10. TEDAVİ

Glokom tedavisinin amacı hastanın görme fonksiyonunu ve yaşam kalitesini sürdürülebilir bir maliyet ile korumaktır. Gangliyon hücre kaybı ve bunu izleyen fonksiyon bozukluğu hızı, her birey için farklıdır ve zamana bağlı olarak risk faktörlerindeki değişim nedeniyle aynı göz içinde farklılık gösterebilir. Yaşam kalitesini koruyabilmek için, hastalar anlamlı fonksiyonel bozulma eşiğinin üzerinde kalmalıdır. Aşağıda, **Grafik 1**'de A çizgisi tek başına yaşlanmanın etkilerini göstermektedir. B çizgisiyle tanımlanan hasta, hastalık nedeniyle kötüleşmektedir ama tedaviye ihtiyacı olmayabilir, buna karşılık C, D, E ve F çizgileri ile ifade edilen hastalar başarılı bir şekilde tedavi edilmedikleri takdirde yaşam süreleri içinde yeti kaybı olacaktır²³.

bölümünü oluşturan açık açılı glokom olgularında genellikle ilk tedavi seçeneği medikal tedavi olmaktadır.

2.10.1.MEDİKAL TEDAVİ

Glokomda en sık tercih edilen tedavi yöntemidir. Glokom tedavisi için kullanılan ilaçları etki mekanizmalarına göre şu şekilde sınıflandırmak mümkündür:

1. Direnci düşüren ilaçlar

- a. Parasempatomimetikler
- b. Sempatomimetikler
- c. Prostaglandin analogları

2 . Yapımı azaltan ilaçlar

- a. Sempatomimetikler
- b. Sempatolitikler (Beta blokerler)
- c. Karbonik anhidraz inhibitorleri

3. Hiperozmotikler

Parasempatomimetikler

Direkt etkili ve indirekt etkili olmak üzere iki grupta incelenirler. Pilocarpin ve karbakol direkt etki mekanizmasına sahiptir. Etki sürelerinin uzun, yan etkilerinin fazla olması nedeniyle kullanımı sınırlı olan indirekt etkili ajanlara örnek olarak ekotiyoat ve demekaryum bromür verilebilir⁹. Parasempatomimetik ajanların etkisi silier kasın kasılmasıyla ortaya çıkar. Gerilen silier kas, skleral mahmuzu çekerek trabekuler ağın yapısını değiştirir ve trabekuler yoldan dışa akımı artırır. Ayrıca miyozis yapıcı etkisiyle periferik irisin trabekuler ağdan uzaklaşmasını sağlar. Silier kasın kasılması uveoskleral boşluğu daralttığından, uveoskleral dışa akım üzerinde prostaglandinlerle kompetitif etkileşime neden olurlar. Bu yüzden trabekuler akımın kısıtlandığı hastalarda kullanılmamalıdır. Kan-aköz bariyerini bozabildikleri için uveitik ve neovasküler glokomda da kullanılmaları

onerilmez⁹.

Sempatomimetikler

Adrenalin ve dipivefrin alfa ve beta uyarı ile etki ederler (non-selektif adrenerjik agonistler). Alfa agonist etkileri ile humor aközün hem trabekuler, hem de uveoskleral yoldan dışı akımını arttırlar. Beta agonist etki ile önceleri humor aköz yapımını arttırsalar da, kronik kullanım sonucunda azaltarak göz içi basıncını düşürürler. Adrenalin on ilacı olan dipivefrinin korneal penetrasyonu adrenalinden daha yüksektir. Bu sayede daha düşük dozlarda etkili olmakta ve daha az yan etki göstermektedir⁹. Alfa2-adrenerjik agonist olan apraklonidin hidroklorid, c-AMP üretimini inhibe ederek humor aköz yapımını azaltır. Kronik kullanımı allerjik yan etkileri nedeniyle sınırlı olmakla beraber, lazer uygulamalarında ve katarakt cerrahisinden sonra erken dönemde görülen göz içi basıncı yükselmelerinde kullanılır. Ülkemizde kullanımı nisbeten daha yeni olan diğer bir alfa2- adrenerjik agonist brimonidine ise apraklonidinden 28 kez daha selektiftir ve sistemik yan etkileri daha düşüktür⁹. İlmli midriyatik etkileri nedeni ile sempatomimetikler dar açılıglokomlarda kontrendike olup, yine aynı etki ile neovasküler ve uveitik glokomlarda rahatlatıcıdır⁹.

Prostoglandin Analogları

Uveoskleral dışı akımı arttırarak GİB'nı %25-35 oranında azaltırlar. Günümüzde prostoglandin F2 α türevi olan bimatoprost, latanoprost, travoprost ve tafluprost kullanılmaktadır. GİB'nı düşürmede en etkin ajanlardır. Günde 1 kez

uygulanmaları ve sistemik yan etkilerinin nadir oluşu nedeni ile Beta blokerler yerine ilk seçenek olarak kullanımları şeklinde bir trend vardır.Etkileri 2-4 saatte başlayıp 8-12 saatte pik yapar. Maximum GİB düşürücü etki 3-5 haftada görülür. Cevapsızlık (Baseline değere göre GİB’da %10’dan az düşüş) oranı %10’un altındadır. Bu gruptaki farklı ajanların GİB düşürücü etkileri arasındaki fark 1 mmHg’dan azdır. İnflamasyonu arttırıcı etkileri olduğundan, afakik ve psodofakik hastalarda kullanılmaları halinde kistoid makula odemi açısından dikkatli olunması gerekir. Yine aynı etkiye bağlı olarak uveitik hastalarda ve herpetik keratit hikayesi olan hastalarda kullanılmaları önerilmez. En sık yan etki konjonktival hiperemidir. Bunların dışında prostoglandin analoglarının iris renginde değişiklik, kirpik uzunluğunda ve sayısında artma, periorbital yağ atrofisi, gibi kendilerine has yan etkileri de mevcuttur^{9,23}.

Sempatolitikler (Beta Blokerler)

Gunumuzde glokom tedavisinde en yaygın kullanılan ilac grubudur. Adrenerjik beta reseptorler kalp kasında (beta-1) ve bronş kaslarında(beta-2) Beta-1 blokajı bradikardiye ve beta-2 blokajı bronkospazma yol acabilmektedir. Astım hastalarındakontrendikedir⁹.Beta-1 ve beta-2 reseptorlerini beraber bloke eden ajanlar (non-selektif beta blokerler) goz ici basıncını beta-1 ve beta-2 reseptorlerini izole bloke edebilen ajanlara (kardiyoselektif beta blokerler) gore daha etkin olarak düşürürler. Tum beta blokerler direkt etki ile silyer cisimden humor aköz yapımınıazaltırlar.Tum glokom tiplerinde kullanılabilirler. Timolol, levobunolol ve metipranolol gunumuzde kullanılan non-selektif beta blokerlere örnektir.

Betaksolol ise beta-1 selektif beta blokerdir ve kronik obstruktif akciğer hastalığı olanlarda tercih edilmelidir⁹. Non-selektif beta bloker olan carteolol ise, intrinsek semptomimetik aktiviteye sahiptir. Gözdeki adrenerjik reseptörlere olan afinitesi, kardiyopulmoner sistemdekilere göre daha yüksek olduğundan bradikardi, hipotansiyon ve nefes darlığı gibi yan etkiler daha az olarak görülmektedir. Oküler yan etkiler nadir olup epitelyal keratopati, kornea duyarlılığında hafif azalma görülebilir⁹.

Karbonik Anhidraz İnhibitörleri

Sulfonamid derivativesi olan karbonik anhidraz inhibitorleri direkt olarak silyer cisimdeki karbonik anhidraz enzimini inhibe ederek ve daha az oranda etkili olmakla beraber metabolik asidoz yaratarak humor aköz salgısını azaltırlar. Asetazolamide, diklorfenamide, metazolamide sistemik; dorzolamide ve brinzolamide topikal etkili karbonik anhidraz inhibitorleridir²³. Sistemik karbonik anhidraz inhibitorlerinin elektrolit kaybı ve metabolik asidoza bağlı olarak dudaklarda ve parmaklarda karıncalanma, depresyon, kilo kaybı, karın ağrısı, bulantı, kusma, diyare, bubreğ taş oluşumu ve Stevens Johnson Sendromu gibi ciddi yan etkileri vardır. Bu yüzden glokom krizleri, cerrahi sonrası gelişen glokom ve ani göz içi basıncı artışı görülen, kısa süre tedavi gerektiren sekonder glokomlar dışında kullanımı önerilmez. Yüksek dozda ve uzun süre kullanılması gerektiğinde ise, potasyumdan zengin diyet veya potasyum preparatları ile takviye gereklidir⁹. Tek ilaç olarak kullanılabildikleri gibi beta blokerlerle kombine kullanımları da

yaygındır. Gözde batma hissi, superfisyal punktat keratit, kornea kalınlığında artış ve bulanık görme gibi yan etkileri olabilir²³.

Hiperosmotikler

GİB ani artışlarında kullanılan hiperozmotik ajanlar kan ozmolaritesini arttırarak, kan ve vitreus arasında ozmotik gradyent oluşturlar. Vitreustan sistemik dolaşıma sıvıcekilmesiyle goz ici basıncında düşüş sağlarlar⁹. Etkinlikleri, vitreus ve humor aköz içine dağılmaları sonucunda ozmotik gradyentin bozulması nedeniyle gecicidir. Bu durum özellikle kan-aköz bariyerinin bozulmuş olduğu neovaskularizasyona ve inflamasyona sekonder glokomda çok daha hızlı olmaktadır. Yan etkileri arasında baş ağrısı, konfuzyon, sırt ağrısı, akut konjestif kalp yetmezliği, miyokardiyal infarktüs sayılabilir. Bu tip yan etkiler intravenöz kullanılan mannitolde, oral kullanılan izosorbid ve gliserine göre daha sık görülmektedir. Ayrıca gliserin glikoz ve keton cisimlerine metabolize olduğundan, diabetik hastalarda ketoasidoz komasına yola acabilir⁹.

2.10.2 AAG'DA LAZER TEDAVİSİ

2.10.2.1. Lazer Trabeküloplasti (LT)

Medikal tedavinin yeterli olmadığı hasta grubunda gonyolens yardımıyla pigmentli ve pigmentsiz trabekuler ağ arasındaki sınır üzerinde yan yana yanıklar oluşturularak dışa akımda artış sağlanır. Lazer trabeküloplasti için en çok argon (ALT) kullanılmakla beraber, son zamanlarda Q-switched, frequency doubled Nd:YAG (532 nm) lazer sistemi (SLT) de kullanılmaktadır⁹. Tablo 2'de LT parametreleri özetlenmiştir. LT'nin etki mekanizması, trabekuler ağın yüzeyinin

buzuşmesiyle porların genişlemesi ve dışa akımın kolaylaşması şeklinde özetlenebilir. Oluşan mikroskarların arada kalan trabekuler dokuda genişleme yapması yanında, hücre fizyolojisi düzeyinde glikozaminoglikan biyosentezinde, timidin alınımı ve dönüşümünde, fibronektin düzeyinde değişiklikler yaptığı da düşünülmektedir⁹. Lazer trabekuloplasti ile başarı oranı çocuklarda, gençlerde ve sekonder glokomlularda çok düşüktür. Pigmenter ve psodoeksfoliatif glokomda ise primer açık acılı glokoma göre biraz daha başarılıdır⁹. Komplikasyonlar; GİB pikleri, geçici iritis, hemoraji, periferik anterior sineşi, etki kaybı nedeniyle geç GİB artışı (uzun süreli izlemde seyrek değildir) şeklindedir²³. İşlem sonrası 7 gün süreyle topikal steroid, NSAİİ ve antiglokom ilaçlarla GİB piki ve inflamasyon önlenir.

Tablo 2. Lazer trabeküloplastide parametreler²³

ALT	
SLT	▪ Çap 50 µm ▪ Işınlama süresi 0,1 saniye ▪ Güç 500-1200 mW trabeküler ağdaki reaksiyona göre ▪ En uygun reaksiyon geçici ağarma ya da küçük gaz baloncuğu oluşumu ▪ Spot sayısı: 50-100, 180-360°. Genellikle 2 seans halinde

Lazer trabeküloplastinin etkililiği

Altı aylık ve iki yıllık izlemde GİB'in kontrol edilmesi bakımından trabeküloplastinin trabekülektomiden daha az etkili olduğu belirlenmiştir²³.

Glokom Lazer Araştırması İzlem Çalışması'nda (Glaucoma Laser Trial Follow-up

Study), 7 yıllık izlemiden sonra ilaç tedavisi uygulanan hastalara kıyasla ALT hastalarının GİB'i (1,2 mm Hg) daha düşük olmuştur ve glokomun ilerlemesinde herhangi bir farklılık görülmemiştir²³. Laser trabeküloplasti başlangıçta bu tedavinin uygulandığı gözlerin yaklaşık %85'inde etkili olup GİB'de ortalama 6 ila 9 mm Hg'lık düşüş sağlamaktadır²³.

Argon etkililiği trabeküler ağın (TA) pigmentasyonu ile ilişkilidir: TA'da pigmentasyon olmayan gözlerde ALT'nin başarısı daha düşüktür; SLT'nin başarısının ise TA pigmentasyonuna ALT kadar bağlı olmadığı görülmektedir. Genç hastalar (<40 yaş), pigmenter glokomlu olanlar dışında, ALT'ye yeterli yanıt vermemişlerdir. Eksfoliyasyonlu hastalar LT'ye iyi yanıt vermektedir ve GİB'de sağlanan ortalama düşüş, PAAG ile karşılaştırıldığında daha büyüktür. SLT'nin AAG'lu hastalarda ALT kadar etkili olduğu izlenimi edinilmektedir. SLT, psö dofakik ve fakik hastalarda etkiliyken, ALT'nin psö dofakik gözlerde daha az etkili olduğu düşünülmektedir²³.

2.10.2.2. Siklofotokoagülasyon

Filtrasyon cerrahisinin başarısız olma ihtimali varsa, başarısız olmuşsa veya hasta cerrahi tedavi için uygun değilse tercih edilir. Drenaj implantlarına alternatif de olabilir. Etki mekanizması silyer cismin tahrip edilerek HA salgısının azaltılmasıdır. Başlıca 3 yolla yapılabilir²³.

a) Trans-skleral

Nd:YAG lazer ya da diod lazer kullanılabilir. Diğer siklodestrüktif girişimlerle karşılaştırıldığında, komplikasyon insidansı daha düşük olduğundan, G problu Diyot lazer siklofotokoagülasyon tercih edilen siklodestrüktif girişimdir²³.

- **G prob pozisyonu:** Limbusun 1, 2 mm arkasında, skleraya dik (siliyer cisim transillüminasyon ile lokalize edilmelidir)
- **Standart lazer ayarları:** 2 saniye 1500-2000 mW. enerji, sadece hafif “patlama”sesi
- **Uygulamala:** 180°’de 10-20, enerji: darbe başına 5-6 J, seans başına toplam tedavi çevrenin 270°’sine kadar (uzun posterior siliyer sinirlerden kaçınmak için saat 3 ve saat 9 pozisyonlarından uzak durulur)²³.

b) Endoskopik

Lazer teknolojisiyle birleştirilmiş endoskopik tetkikler, transpupiller yolla kolayca gorulemeyen silyer çıkıntılarının fotokoagülasyonuna olanak tanır. Endoskopik girişim fiberoptik prob kullanarak limbustan ya da pars planadan yapılır. Argon ya da diod lazer kullanmak mümkündür²³.

c) Transpupiller

Bu işlem yalnızca aniridi vakalarında, geniş bir cerrahi iridektomi varlığında veya geniş periferik anterior sineşiye bağlı olarak irisin one doğru çekildiği durumlarda mümkündür. Bu işlem için de argon ya da diod lazer kullanılabilir²³.

Komplikasyonlar

Persistan enflmasyon, hifema, korneal dekompanasyon, en iyi düzeltilmiş görme keskinliğinin kaybı, kronik hipotoni, fitizis²³.

2.10.3.CERRAHİ TEDAVİ

AAG’da GİB’in düşürülmesinde topikal medikasyon ve lazer prosedürleri tolere edilemediği ya da hedef GİB değerine ulaşamadığında cerrahi tedavi gereklidir. Başvuru sırasında, diğer tedavi yöntemlerinin başarılı olamayacağı kadar ilerlemiş glokom ve yüksek GİB’i olan hastalarda ilk seçenek de olabilir. Glokom cerrahisinde aköz için dış drenaj yolu sağlayan trabekülektomi(TE) en yaygın uygulanan glokom cerrahisi olmakla birlikte, son yıllarda non penetran cerrahiler ve fizyolojik drenaj yollarını gözetten Schlemm kanalı (SK) odaklı cerrahi ve implantlar üzerindeki araştırmalar yoğunlaşmıştır^{23,24}. GİB kontrolünü sağlamaya yönelik cerrahi yöntemler Tablo 3’te sıralanmıştır.

Tablo 3. GİB kontrolünü sağlamaya yönelik cerrahi yöntemler

1.İnsizyonel Cerrahi

1.1. Trabekülektomi (TE)

1.1.1. ExPress

1.2. Non-Penetran Glokom Cerrahisi (NPGC)

1.2.1. Derin Sklerektomi (DS)

1.2.2. Viskokanalostomi (VK)

1.2.3. Kanaloplasti

1.2.4. ÇepeçevreTrabekülotomi

1.2.4.1. Trabekülotomi, Ab Externo

**1.2.4.2. Trabekülotomi, Ab İnterno (Gonyoskopi aracılı translüminal
trabekülotomi (GATT))**

1.3.Seton Cerrahisi

1.3.1. Restriktif (Krupin, Joseph, Optimed, Ahmed valv)

1.3.2. Non-Restriktif (Molteno, Shocket, Baerveldt implant)

2. Mikro-insizyonel Glokom Cerrahisi (MIGS)

2.1 Ab Interno

2.1.1. External filtrasyon: Xen,Aquesys (Subkonjonktival)

2.1.2. İnternal filtrasyon: Trabektom, iStent, Hydrus, Cypass, Glaukos-Supra

2.2. Ab Externo Kanaloplasti, Kanal expander, Suprakoroidal gold

2.10.3.1. Trabekülektomi(TE)

Günümüzde AAG’da en sık uygulanan operasyon, ön kamara ve subkonjonktival boşluk arasında “korunan”bir fistül oluşturan trabekülektomidir.

Cerrahi teknik

Cerrahi hazırlık

- Antiglokomatöz ilaçlar kesilmeli: Sempatikomimetik ilaçlar ameliyattan 1 ay önce, pilokarpin gibi parasempatikomimetikler ve prostoglandin analogları inflamatuvar etkilerinden dolayı 1–2 hafta önce kesilmelidir^{9,25}.
- Antikoagülanlar kesilmeli: Kanama riskini azaltmak için girişimden 1 hafta önce kesilmelidirler.
- İnflamasyon tedavi edilmeli: Oküler inflamasyon bulguları varsa lokal ya da sistemik steoidlerle enflamasyon tedavi edilmelidir.
- Preoperatif dönemde GİB’ in 30 mmHg’ nın üzerinde olduğu durumlarda, 40 dakika süre ile, 1gr/kg mannitol IV yolla cerrahiden 1 saat önce verilerek, gözün daha düşük tansiyonda ameliyata alınması sağlanmalıdır. Bu şekilde GİB’ nın ani düşüşü engellenerek suprakoroidal hemoraji, koroidal

effüzyon ve vitreus kaybı gibi komplikasyonların oluşma riski azaltılmış olur⁹.

Anestezi

Anestezik ajanın subtenon enjeksiyonu en sık tercih edilen anestezi şekilleridir. Subtenon enjeksiyonun ayrıca disseksiyonu kolaylaştırıcı etkisi vardır. Endikasyon halinde retrobulber, peribulber veya genel anestezi altında yapılabilir.

Yer seçimi

Tüm trabekülektomiler öncelikle superior temporal veya superior nazal kadrandan yapılmalıdır. Üst kapağın örtmediği bleblerde geç dönemde blebit ve endoftalmi riski yüksektir Daha önce, konjonktivanın da etkilendiği cerrahi girişim geçirmiş olanlarda, insizyon yeri konjonktivanın hareketli olduğu, önceki cerrahi insizyon yerine uzak bir alandan yapılmalıdır²⁵.

Traksiyon Sütürü Konulması

Dizgin (traksiyon) sütürü kornea ya da üst rektusa konulabilir. Üst rektus için 6/0 veya 7/0 ipek tercih edilmelidir. Kas hasarı ve ptozis riski mevcuttur. Korneaya konan sütürlerde sütürün korneayı kesmesi riski mevcuttur, derin geçilirse ön kamaraya girilebilir⁹.

Konjonktival Flep Hazırlanması

Limbus veya fornikstabanlı olmak üzere iki şekilde hazırlanabilir. Limbus tabanlı flep için, limbustan 8 mm uzaktan, limbusa paralel üç saat kadranı kadar

konjonktival kesi yapılır. Bu kesinin 2 mm önünden tenon kapsülü açılır, konjonktiva ve tenon birlikte disseke edilerek limbusa kadar ilerletilir. Forniks tabanlı flep içinse, limbustan 3-4 saat kadranı uzunluğunda konjonktiva ve tenon kapsülü açılır^{9,25}. Her 2 yöntemin de avantaj ve dezavantajları **Tablo 4**'te özetlenmiştir.

Tablo 4. TE, forniks ve limbus tabanlı yaklaşımların karşılaştırılması²⁵.

Konjonktival flep	Avantajları	Dezavantajları
Forniks tabanlı daha yaygın kullanılır	Teknik kolaylık İyi bir ekspolarasyon Buttonhole oluşum riski düşük İnsizyon kolay kapatılır Daha diffüz bir bleb	Zayıf hemoraji kontrolü Limbustan postoperatif sızıntı
Limbus tabanlı	Limbus kaçağı oluşturmaz İyi hemoraji kontrolü	Üst rektusun hasarlanma riski (+) Bleb duvarında skar oluşumu

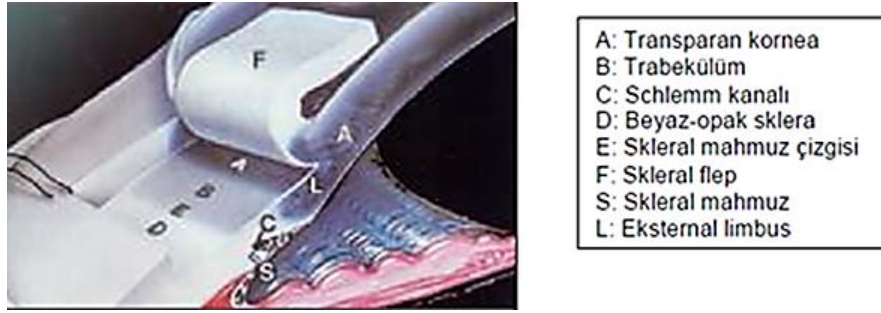
Antimetabolit Uygulaması

Farmakokinetik çalışmalara göre ideal konsantrasyon 0.2 mg/ml ve süre 2-3 dakika olarak belirlenmiştir²⁵. Bu dozda mitomisin-C emdirilmiş üçgen sponjlerden kesilen parçalar planlanan skleral flep alanı ile birlikte nazal, temporal ve superior kadranları kapsayacak şekilde (geniş alan MMC uygulaması), konjonktiva altına yerleştirilip 2-3 dakika sonunda BSS ile yıkanır. MMC'nin derin skleral flep altına uygulanması siliyer cisim toksisitesini arttırdığından önerilmemektedir. Yüksek risk grubunda (neovasküler glokom, kronik persistant üveit, başarısız filtran cerrahi öyküsü, kronik konjonktival inflamasyon, çoklu risk faktörü, afakik glokom) 0.5 mg/ml'ye çıkılabilir²⁶.

Skleral Flep Hazırlanması

Hafif koterizasyonla flebin kaldırılacağı alanda kanama kontrolü sağlandıktan sonra, limbus tabanlı olmak üzere 1/3 skleral kalınlıkta, parabolik, dikdörtgen, üçgen veya kare şeklinde değişik büyüklüklerde (4x4, 3x4, 3x3 mm) skleral flep hazırlanır. **Resim 5**'de dikdörtgen şeklinde bir skleral flebin kesitsel görünümü izlenmektedir.

Resim 5: TE, skleral flebin kesitsel görünümü²⁵



Parasentez

23 gauge MVR ile üst temporal kadranda veya üst nazal kadranda limbus hizasından parasentez girişi açılır.

İnternal Blok Eksizyonu

Sklerolimbal bölgede mavi beyaz geçiş bölgesinin olduğu yerden trabeküler doku genellikle 3x1 mm veya 2x1 mm boyutlarında eksize edilir. Eksizyon için önce 15° bıçak veya elmas bıçakla korneadan başlayıp arkadaki sklerolimbal geçiş bölgesine doğru uzanan vertikal insizyonlar yapılır. Sonrasında künt uçlu makas veya elmas bıçakla horizontal insizyonlar yapılarak eksizyon tamamlanır. İnternal blok eksizyonunu alternatif olarak Kelly veya Gass punch kullanarak yapmak da mümkündür²⁵.

Periferik İridektomi

İrisin sklerostomiyi kapatmasını önlemek amacıyla yapılır. Trabeküler dokunun çıkarıldığı alana inkarsere olan iris, bir pensetle tutularak limbusa paralel olacak şekilde makasla kesilir. İridektomi santral değil, periferik iristen yapılmalı ve geniş v şekilli olmalıdır^{25,26}.

Skleral Flebin Kapatılması ve Filtrasyonun Kontrolü

Skleral flep 10/0 naylon suture ile kapatılır. Düğümler sklera içine gömülür. filtrasyon parasentez girişinden ön kamaraya sıvı verilerek değerlendirilir.

Konjonktival Flebin Kapatılması

Limbus tabanlı flepler 8/0 vikril ile kontinü veya tek tek suture edilir. Forniks tabanlı flepler ise kenarlarından 8/0 vikril veya 10/0 naylon ile birer tek suture konularak kapatılır. Mümkünse tenon ve konjonktiva ayrı ayrı suture edilir⁹.

Ön kamaranın Yeniden Oluşturulması ve Blebin Şişirilmesi

Cerrahinin sonunda ön kamaraya salin verilerek ön kamara derinleştirilir ve blebin oluşması sağlanır.

2.10.3.2. Trabekülektomi Komplikasyonları

a) İntraoperatif Komplikasyonlar

1) Hemoraji

Episkleral hemorajiyi koterizasyonla önlemek mümkündür. Ön kamara hemorajisi ise; radyal iris damarlarının kesilmesiyle veya silyer cisimdeki majör arteriyel halkanın travmatize olmasıyla çoğunlukla periferik iridektomi sırasında ortaya çıkar. Bu durumda kanamanın spontan olarak durmasını beklemek en iyi yaklaşımdır. Koter kullanımı vitreus kaybına yol açabileceğinden ve çoğunlukla

faydasız olduğundan önerilmez. Eğer kanama durmazsa, viskoelastik madde ile tampon yapmak mümkündür. Pıhtı kalıntıları fistülün içteki ucunu tıkayabileceğinden, kanama tamamen durmadan ve hemoraji artıkları irrigasyonla iyice temizlenmeden skleral flep suture edilmemelidir²⁶.

2) Ekspulsif Hemoraji

Filtran cerrahi sırasında en korkulan komplikasyondur. Yüksek göz içi basıncı ile ameliyatta başlayıp ön kamara ponksiyonu ile göz içi basıncının ani olarak düşürülmesi sonucunda büyük koroidal damarlarda yırtılma olur ve aniyoğun kanama görülür. Hastanın şiddetli ağrı duymasıyla beraber ön kamaranın sığlaştığı ve fundus reflesinin koyulaşmaya başladığı görülür. Ekspulsif hemoraji için risk faktörleri; preoperatif yüksek göz içi basıncı, ilerlemiş yaş, sistemik vasküler hastalık, afaki, yüksek miyopi, geçirilmiş vitrektomi, ve vasküler anomaliler (Sturge Weber Sendromu vb.) dir²⁶. Yara yerinin hızla kapatılması ve ön kamaranın viskoelastik madde veya hava verilerek yeniden oluşturulması yapılması gereken ilk müdahaledir. Takiben İ.V mannitol verilerek göz içi basıncı düşürülmeye ve göz stabilize edilmeye çalışılır. Retina dekolmanı ve vitreus içine kanama görülmeyen sınırlı koroidal hemorajilerde drenaja gerek yoktur ve izlemek yeterlidir. Operasyondan sonra 7- 14 gün bekleyip, inflamasyon azaldıktan ve hemoraji likefiye oluktan sonra direnaj yapmak daha kolaydır²⁶.

3) Lens Hasarı

Cerrahi manipülasyon sırasında direkt lens hasarı oluşabilir.

4) Vitreus Kaybı

Yüksek miyoplar, afakikler, skleranın ince olduğu buftalmik gözler ve diğer gözün cerrahisi sırasında vitreus kaybı geçirmiş olanlar vitreus kaybı için risk taşırlar. Arka kapsül ve ön hyaloidin açık olduğu psö dofakik ve afakik gözlerde vitreus preopertif olarak öne gelmiş olabileceği gibi, sklerostomi veya periferik iridektomi aşamasında lens zonüllerinin ve hyaloid membranın rüptürüyle de vitreus öne gelebilir. Her iki durumda da fistül ağzını tıkayarak filtrasyonu engelleyebileceğinden ve arka segmente traksiyon yaparak kistoid makula ödemeine yol açabileceğinden vitrektomi yapılarak temizlenmesi gerekir²⁶.

5) Descement Membranı Dekolmanı

Limbal yara yeri ya da parasentez yerinde yanlış cerrahi manipülasyon sonucu oluşabilir. Küçük olduğu zaman klinik olarak fazla önemi yokken, geniş olduğu takdirde lokalize kornea ödemeine yol açar. Bu durumda ön kamaraya hava verilerek yatıştırılabilir.

6) Skleral Flep Kopması

Çok ince skleral flep yırtılabilir veya kopabilir. Bu durumda 10/0 naylon sütürler konjonktivanın önünden ve periferik korneadan geçirilerek flep yeniden koptuğu yere dikilebilir. Eğer flepte delik oluşmuşsa, tenon kapsülü üzerine dikilerek kapatılabilir²⁶.

7) Konjonktival Flepte Yırtılma veya Delik Oluşması

Konjonktivadaki yırtık veya delik yara iyileşme reaksiyonunu şiddetlendireceğinden, operasyon sırasında farkedilip 10/0 naylon sütürle onarılmalıdır. Yine aynı nedenle yara dudaklarının iyice karşı karşıya getirilmesine

ve konjonktivada gerilme oluşmamasına özen gösterilmelidir²⁶. Postoperatif konjoktival flepte sızıntı olduğunda, lokal bası ile sorun halledilebilir (sıkı bandaj).

8) Koroidal Efüzyon

Episkleral venöz basıncı yüksek olan veya iridektomi, sklerostomi yapılırken yanlış cerrahi manipülasyonla siklodiyaliz gelişen gözlerde ortaya çıkar. Genellikle spontan olarak düzelmekle beraber; eğer bleb kabarıklığı azalıyorsa, korneal dekompensasyon geliyorsa, ön kamara sığılığı devam ediyorsa ve intravitreal inflamasyonla beraber retina apozisyonu varsa sklerostomi açılarak drenaj yapılabilir²⁵.

b) Postoperatif Komplikasyonlar

1) Hipotoni ve Ön Kamara Kaybı

Düz veya sıkı ön kamara 3 gruba ayrılmıştır.

Tip I: Periferik iris ve korneal endotel arasında temas vardır

Tip II: Korneanın tüm arka yüzü boyunca iris teması vardır.

Tip III: Tip II'ye ilaveten lens/vitreus ön yüzü kornea ile temas içindedir⁹.

Erken postoperatif dönemde düz veya sıkı ön kamara, düşük GİB ile birlikte seartmış filtrasyon, ciliokoroidal efüzyon veya yara yeri sızıntısı akla gelmelidir. Yüksek GİB ile birlikte bulunduğu, malign glokom (silier blok glokomu), suprakoroidal hemoraji veya pupillar blok söz konusudur²⁵.

Hipotoni sıklıkla yara yeri sızdırmasına veya aşırı filtrasyona bağlıdır. Hipotoni göz içi basıncının 6 mmHg'nın altında olması olarak kabul edilir. Vakaların çoğunda ön

kamara kendiliğinden oluşsa da, oluşmadığı takdirde periferik anterior sineşiler, kornea endotelinin hasara uğraması, katarakt ve hipotoni ile birlikte bulunan makülopatiye sebep olabilir. Yara yerinden sızdırma sınırlıysa sıkı bandaj yaparak ya da geniş çaplı yumuşak kontakt lensler kullanarak takip etmek mümkündür. Ön kamara oluşmuyorsa ya da konjonktiva defekti genişse, topikal anestezi altında defekti kapatmak gerekir. Aşırı filtrasyon ise çoğunlukla skleral flep sütürasyonun gevşek olmasına bağlıdır. Ancak serbestleştirilebilir sütün ve lazer sütünölizis teknikleri bu komplikasyonu azaltmıştır. Skleral flebin sütünlerini cerrahi olarak düzeltmeye çalışmak inflamasyonu arttıracığından ve bleb başarısını olumsuz yönde etkileyeceğinden, sadece sıkı bandaj yaparak izlemek en uygun yaklaşımdır^{9,25}.

2) Koroid Dekolmanı

Perioperatif ve postoperatif hipoton olan gözlerde, koroid damarlarının geçirgenliğinin artmasıyla transüde olan sıvı, suprakoroidal aralıkta ve birikerek seröz dekolmana sebep olur. Dekolman uzadıkça silyer cisimden hümör aköz yapımı azalır ve uveoskleral dışa akım artar. Buna bağlı olarak hipotoni ve koroid dekolmanında artma, ön kamarada sıkışma ile giden kısır bir döngü başlar. Bu aşamaya gelmeden aşırı filtrasyona karşı önlem alınması ve inflamasyonu azaltmak için miyotiklerin ve topikal ya da sistemik steroidlerin kullanılması gerekir²⁶. Sonuç alınamazsa cerrahi olarak suprakoroidal sıvının boşaltılması gerekebilir. Nadiren de olsa; hemorajik koroid dekolmanı görülebilir.

3) Dekompresyon Retinopatisi

Ani gelişen hipotoniye bağlı olarak retinal ve koroidal dolaşımın hızla artması nedeniyle, venöz direnajın yetersiz kalması ve kanın damar dışına sızmasıyla ortaya çıkar. Santral ven oklüzyonuna benzer tarzda; ancak santral değil, midperiferik retinayı tutan; lokalize veya diffüz kanamalar şeklinde görülür. Konservatif tedavi önerilir ve görme prognozu çoğunlukla iyidir²⁶.

4) Hipotoni Makülopatisi

Özellikle 4 mmHg'nın altındaki GİB değerleri daha fazla komplikasyon riski taşımaktadır. Genç yaş ve miyopi, hipoton makülopatisi gelişimi için risk faktörleridir. Papilla ödemi, koroidal ve retinal kırışıklıklar, retina damarlarında genişleme ve kıvrımlanmalarında artış hipoton makülopatisinde görülen fundus değişiklikleridir²⁶.

5) Malign Glokom (Aköz Yanlış Yönlenme, Silyer Blok)

Ön kamaranın daralmasıyla beraber göz içi basıncının yükselmesi sıklıkla malign glokoma işaret etmektedir. Ayırıcı tanıda pupil bloğu, koroidal hemoraji ve silyer cismin öne rotasyonu ile açının kapandığı anüler koroid dekolmanını da düşünmek gerekir. Pupil bloğu iridektominin açık olup olmadığını denetleyerek; koroid hemoajisi veya dekolmanı da fundus muayenesi ve B-mod ultrasonografi yapılarak ayırtedilebilir. Malign glokom, silyer cisimden sentezlenen hüümör aközün vitreus, lens, silyer cisim ya da iris kökü yüzünden ön kamaraya geçememesi ve vitreus içinde ya da vitreus arkasında hapsolması sonucunda ortaya çıkar. Lens-iris veya hyaloid-iris diyaframının öne doğru itilmesi sonucunda ön kamara daralır. Medikal tedavi %0.25 skopolamin, %2.5 fenilefrin, topikal beta bloker, sistemik karbonik anhidraz inhibitörü ve hiperozmotik ajanlarla yapılır.

Olguların %50'si bu tedavi ile düzelir. Medikal tedaviye yanıt alınmadığı takdirde cerrahi tedavi uygulanır. Cerrahi tedaviden önce afakik ve psö dofakik gözlerde, görülebilen alandaki silyercisimler argon lazerle koparılabilir ya da Nd:YAG lazer kullanılarak anterior hyaloidektomi veya posterior kapsülotomi yapılabilir. Lazerle de başarılı olunamazsa; fakik gözlerde pars planadan, psö dofaklarda ve afaklarda ise limbustan girilerek vitrektomi yapılır. Fakik hastalarda, bazen vitrektomiyle beraber lensektomi de yapmak gerekebilir^{9,25,26}.

6) Enkapsüle Bleb (Tenon Kapsül Kisti)

Komşu konjonktiva zemininden yüksek, kubbe gibi, lokalize, kalın duvarlı, yüzeyi vaskülarize bleblere enkapsüle bleb denir. Postoperatif ilk 8 hafta içinde, %10-28 sıklıkla görülür²⁵. GİB yükselmesine ve korneal delleri oluşumuna neden olur. Fibroblastik aktivite sonucunda oluşan, sklerostomiye çevreleyen, ön kamara ile ilişkili, kalın duvarlı, subkonjonktival bir kesedir. Ön kamara sıvısı kapsül içinde hapsolarak, subkonjonktival aralığa geçemediğinden göz içi basıncı yükselir. Enkapsülasyon farkedildiği zaman yoğun topikal steroid damlayla beraber dijital masaj uygulamasına başlanarak fibroblastik aktivite önlenmeye ve gelişmiş fibrotik doku mekanik olarak parçalanmaya çalışılır. Bu sırada topikal antiglokomatöz ilaçlarla da göz içi basıncı düşürülmeye çalışılır. Konservatif tedavilerin yeterli olmaması halinde, cerrahi yöntemler denenir.

7) Endoftalmi

Antimetabolit ajanlar kullanılarak yapılan TE sonrası ince duvarlı bleb gelişmesi ve yüksek sızdırma riski nedeniyle endoftalmi görülme sıklığı yüksektir

Enfeksiyon blebit şeklinde başlar.Bleb karakteristik olarak beyaz renklidir.Hipopiyon görülebilir. Enfeksiyon vitreusa geçtiğinde klasikendofthalmi tablosu ortaya çıkar²⁶. Arka segmentin tutulması halindeintravitreal antibiyotik ve vitrektomi gerekebilecektir.

8) Katarakt

Değişik çalışmalara göre %2-53 arasında görülen birkomplikasyondur. Etiyolojik faktörler arasında direkt lens travması, postoperatif iritis, ön kamara kaybı, lens-korneal endotel teması, hipotoni, hifema, hümör aköz kimyasal yapısındaki değişiklikler sonucu lens metabolizmasının bozulması ve postoperatif steroid kullanımı sayılabilir^{9,25,26}.

9) Sklerostominin Kapanması

Filtrasyon cerrahisini takiben göz içi basıncı düşmemişse ve enkapsüle bleb bulgusu yoksa, sklerostominin kapanmış olabileceği akla gelmelidir. Eğer dijital masajla bleb oluşmuyor ve gonyoskopide internal ostium açık gözüküyorsa, tıkanıklık tipik olarak eksternal ostium seviyesindedir. Bleb geçici olarakoluşuyor ve göz içi basıncı düşüyorsa, sorun skleral flep sütürlerinin çok sıkı olmasına bağlıdır⁹. Erken postoperatif dönemde internal ostiumun kapanması sıklıkla iris, vitreus, silyer cisim, silyer çıkıntılar veya lensin inkarserasyonuna ya da internal ostiumun kan veya fibrinle tıkanmasına bağlıdır. Geç dönemde ise fibröz proliferasyonlar; epitelyal invazyonlar; neovasküler glokomdaki fibrovasküler membranlar; iridokorneal sendromdakiendotel ve descement invazyonu gibi ön kamarada oluşan membranlar internal ostiumu örtebilir²⁵. İnternal ostiumun

açılması için argon veya Nd:YAG lazer kullanılabileceği gibi, transkorneal yaklaşımla iğne ya da gonyotomi bıçakları kullanılarak da ostium yeniden açılabilir.

10) Üveit ve Hifema

Erken postoperatif dönemde sıklıkla görülür. edilir. Uzun süren hifema varlığında ön kamara cerrahi olarak temizlenebilir.

11) Korneal Dellen

Özellikle antimetabolit kullanımı sonrasında ortaya çıkan kabarık ve korneaya doğru ilerlemiş blebler korneal dellen ve diğer yüzey anomalilerinin oluşumuna neden olabilir.

12) Santral Görmenin Kaybolması (Wipe-Out fenomeni)

Sadece santral görme adacığı olan hastalarda karşılaşılabilen bir durumdur. İnsidansı farklı çalışmalarda 0 ile 0.95% arasında bildirilmiş nadir görülen bir komplikasyondur^{27,28}.İntraoperatif optik sinir başı kan akımı ve fizyolojisinde değişiklikler suçlanmaktadır. Peribulber ya da retrobulber anestezi esnasında optik sinire direkt travma, retrobulber hematoma gelişimi, lokal anestezi volümünün oluşturduğu lokalize basınç artışı ve lokal anestezi içeriğindeki adrenalinin indüklediği iskemi olası etkenlerdir²⁷. Anterior subtenon, subkonjunktival topikal ve intrakameral anestezi ise güvenli bulunmuştur²⁷.

Literatürde Wipe-Out fenomeni için bildirilmiş diğer olası risk faktörleri: ileri yaş, postoperatif derin hipotoni, postoperatif erken saatlerde GİB piki, split maküler fiksasyon(en az 1 kadranda retinal sensitivitenin 0 olması) ve kardiyovasküler hastalıklardır²⁹.

2.10.3.3. Trabekülektomi Başarısına Etkili Faktörler

Cerrahiden 10 gün sonra başlayan “geç yara iyileşmesi dönemi”, granülasyon dokusunda artış ve yara kontraktürü ile karakterizedir. Genellikle 2-3 ay sürerek sonlanan bu dönem, bazı olgularda süresiz olarak devam eder ve yıllar sonra filtran cerrahinin başarısız olmasına neden olabilir³⁰. Ameliyat başarısını etkileyen başlıca faktörler şunlardır:

- 1. Yaş:** TE'nin yaşlı olgularda daha başarılı olması ilerleyen yaşla beraber yara iyileşmesi yanıtının zayıflaması açıklanmaktadır³⁰.
- 2. Irk:** Afro-Karayip/İspanyol ırk skarlaşma açısından daha risklidir. Siyah ırkta hipertrofik skar ve keloid oluşumunun daha fazla olmasından yola çıkarak, siyah ırkta yara iyileşme reaksiyonunun daha şiddetli olduğu düşünülmektedir³⁰.
- 3. Glokomun Tipi:** Neovasküler glokom, üveitik glokom gibi inflamatuvar sürecin ön planda olduğu gözlerde skar gelişim hızlı olmaktadır³⁰.
- 4. Konjonktival İnflamasyon:** Uzun süren konjonktival inflamasyon ve skatrizasyon TE başarısını azaltan faktörlerdir. Topikal antiglokomatöz ilaçların içerdikleri prezervan maddelerin konjonktivadaki miyofibroblastları arttırdığı gösterilmiştir. Geçirilmiş oküler cerrahi de (piterjiyum, şaşılık vs.) konjonktivanın skarlaşmasını arttırdığı için TE başarı şansını düşürür³⁰.
- 5. Afaki, Psödofaki:** TE öncesi ve sonrası ilk yıl içinde yapılacak veya yapılmış katarakt ameliyatı, başarı oranını yarattığı üveitik reaksiyona bağlı düşürür. İki cerrahi arasındaki zaman ne kadar kısa tutulursa bu başarısızlık o kadar artar. Bu nedenle TE olasılığı bulunan hastalarda ya erken dönemde ya da TE'den en az bir yıl sonraki zaman diliminde katarakt ameliyatı planlanmalıdır³¹. Afakik gözlerde de TE'nin daha başarısız olduğu gösterilmiştir. Bunun nedeni katarakt cerrahisine

bağlı olarak konjonktivanın skarlaşmış olması olabileceği gibi; hümör aköz içeriğindeki değişme ve fistül ağzının vitreusla tıkanması da olabilir.

6. Daha Önce Geçirilmiş Başarısız Filtrasyon Cerrahisi: İkinci defa TE (Retrabekülektomi) uygulanan olgularda, operasyon bölgesinde daha şiddetli yara iyileşmesi reaksiyonugörülmektedir. Bu olgularda bildirilen başarı oranları %20-50 arasında değişmektedir^{25,30}.

2.10.3.4. Trabekülektomi, iyileştirmeye yönelik cerrahi modifikasyonlar

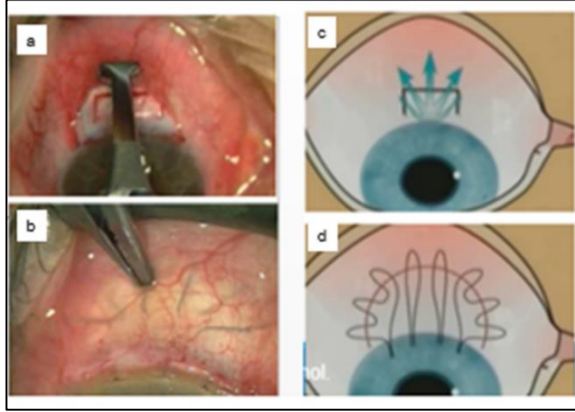
Gelişmiş operasyon mikroskopları, cihazları ve suture malzemelerinin kullanıma girmesiyle operasyonun ilk hali üzerinde yıllar içinde çok sayıda teknik değişiklik ve düzeltme yapılmıştır. Khaw ve ekibinin önerdiği “güvenli” ya da “modern” trabekülektomi tanımı³² cerrahi başarının artırılması ve olası komplikasyonların azaltılmasına yönelik cerrahi modifikasyonları içerir.

Bunlar:

- Ön kamara maintainer altında TE (dalgalanmayı ve hipotoniye önler)
- Atravmatik cerrahi (Postoperatif inflamasyon ve fibrozisi azaltır)
- Korneal traksiyon suture tercih edilmesi
- Punch kullanılması (Standardize ve küçük sklerostomi)
- İnkomplet flep yan kesisi ile aközün posterior difüzyonunun artırılması
- Düşük enerji ile, küçük alanlara, sulu bipolar tip ile koterizasyon
- Konjonktivanın 10/0 nylon suture ile kapatması
- Korneal groove tekniği ile sızdırmazlık sağlanması
- Sabit, çıkartılabilir veya ayarlanabilir skleral flep sutureasyon teknikleri
- Skleral flep suture sayısını artırma

- Konjonktival T klemp ile antimetabolit-konjonktiva temasının azaltılması
- Ön kamaraya anti-VEGF enjeksiyonu
- Geniş alan MMC uygulaması ile yara iyileşmesi modülasyonu şeklinde sıralanabilir³². **Resim 6**'da bu yöntemlerden bazıları gösterilmiştir.

Resim 6. Konjonktival T klemp (a), transkonjonktival ayarlanabilir suture gevşetilmesi (b), inkomplet flep yan kesisi (c), korneal groove tekniği (d)

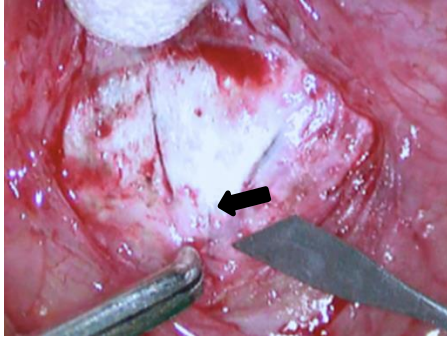


2.10.3.5. Bleb yetmezliği, başarısız trabekülektomi

Nonpenetran ve mikroinvaziv glokom cerrahileri yaygınlaşmakta olmasına rağmen Trabekülektomi (TE) dünyada halen en yaygın olarak uygulanan glokom cerrahisidir. Literatürde uzun dönem başarı sonuçları dahil edilen göz sayısı ve takip sürelerine göre %55 ile %98 gibi geniş bir aralıkta değişmektedir³³. Antifibrotik ajanların kullanımında dahi başarı oranı 5 yılda %52-%59; 15 yılda %23-%51 arasında bildirilmiştir³³. Trabekülektomi (TE), sonrası bleb yetmezliği cerrahi sonrasında halen sık karşılaşılan problemdir. Görülme sıklığı %10-20 arasında olup, özellikle yüksek riskli hasta grubunda %51 gibi yüksek oranlarda

gelişebildiği bildirilmiştir³³. TE'nin ve bleb fonksiyonunun başarısını belirleyen en önemli faktör filtrasyon bölgesinde gelişen yara iyileşme sürecidir. Birçok cerrahinin aksine TE'de tam yara iyileşmesi yerine aköz çıkışının devam edebilmesi için inkomplet iyileşme istenir³⁰. Antifibrotik etkileri olan antimetabolitlerin (Mitomisin C ve 5-Florourasil) kullanıma girmesi komplikasyon oranını bir miktar yükseltse de trabekülektominin başarı oranını arttırmıştır. Bu gelişmeye rağmen filtrasyon bölgesinde yara iyileşme yanıtına bağlı olarak gelişen fibrozis ve skarlaşma, bleb yetmezliği ve başarısız TE ile sonuçlanabilmektedir. Fibrotik süreç kontraktıl ve non-kontraktıl fibröz doku şekline olabilir. Kontraktıl fibröz doku subkonjonktivaldır. Episkleral ya da intraskleral olabilir. Erken ve geç bleb yetmezliğinin en sık nedenidir. **Resim 7**'de bleb yetmezliği gelişen bir olguda episkleral fibrozis izlenmektedir.

Resim 7. Episkleral fibrozis



Non kontraktıl fibröz doku subtenon enkapsülasyon ve enkapsüle bleb ile sonuçlanır. %10-20 oranında görülür²⁸. Yüksek GİB, derin ön kamara, kalın duvarlı eleve bleble karakterizedir³⁴.

Postoperatif yüksek GİB değerleri olan bir olguda Bleb yetmezliği için değerlendirme yapılırken aşağıda sıralanan özellikler incelenmelidir;

1) Bleb morfolojisi

TE'den hemen sonra alçak, hafif vaskülarize, diffüz bir bleble birlikte forme bir ön kamara ve 10-15 mmHg değerleri arasında bir GİB beklenir. Bleb duvarı yüzeysel skleral flebin izlenmesine izin verecek kadar translüsen ve etkin filtrasyon göstergesi olan mikrokistik değişiklikler içeriyor olmalıdır.

- **Erken bleb yetmezliği:** 2-4 hafta içinde aşırı fibroblastik aktiviteye bağlı gelişir. Genellikle ilk 3-4 aylık dönemde görülür. Yüksek GİB, derin ön kamara, vaskülarize-düz bir bleb, corkscrew damarlar, patent sklerostomi ve dijital masaja yanıtızsızlık şeklinde presente olur³⁴. **(Resim 8)**
- **Geç bleb yetmezliği:** 3-4. aydan sonra remodeling fazı esnasında görülür

Resim 8. Bleb yetmezliğinde bleb morfolojisi



2) Gonyoskopik olarak sklerostominin açık olup olmadığı ve internal obstrüksiyon varlığı

Sklerostomi patentse external eksternal filtrasyon Sahasında tıkanıklık vardır. En sık neden skleral flebin cerrahi esnasında sıkı kapatılmasıdır. Dijital masaj yapılır. GİB düşmüyorsa skleral flepten sütür alınması ya da argon laser sütürlizis

yapılabilir³⁴. Sklerostomi açıklığından emin olunamayan durumlarda ön segment OCT ya da UBM yardımcı olabilir.

Sklerostomi patent değilse internal ostium tıkalıdır. Kan, fibrin, inflamatuvar debris, korteks parçaları gibi nedenlere bağlıdır. Sklerostominin arka kenarına konjonktiva üzerinden baskıyla pıhtının yerinden oynaması sağlanabilir. Gerekirse Nd:YAG laser ile pıhtı veya fibrin dağıtılabilir. İnternal ostium irisle de tıkanabilir. Periferik iridektomi küçükse veya sklerostomi sahasının dışına yapılmışsa bu komplikasyon gelişebilir. Pilocarpin irisin kurtarılmasında yardımcı olabilir veya düşük enerji düzeyinde Argon lazerle de irisin kurtulması sağlanabilir³⁴. Lazerle de blokaj açılmazsa revizyon gerekir ya da reoperasyona gidilmelidir. Afak gözlerde filtrasyon sahasına vitreus prolabe olabilir. Bu durumda Nd:YAG lazerle vitreus bantlarının kesilmesi gerekebilir. Bütün bu girişimlere rağmen direnç sağlanamazsa cerrahi revizyon gerekir³⁴.

3) Başarısızlık riskini arttıran negatif çevre varlığı

Bu çevre, blefarit, üveit, allerji gibi oküler olabileceği gibi ; yalnız yaşamak, bakıma ihtiyaç duymak gibi sosyoekonomik olabilir. Bu durumda gerekli tedavi-takip modifikasyonları yapılmalıdır.

2.10.3.6. Bleb yetmezliği patogenezi

Bleb yetmezliğinin nedeni sıklıkla skleral flep ya da üzerindeki konjonktiva ve tenon kapsülünün skarlaşması olduğundan trabekülektomi(TE) sonrası başarıyı belirleyen temel faktör postoperatif dönemdeki yara iyileşmesi modülasyonudur. TE esnasında kornea, konjonktiva, episklera, sklera, trabeküler ağ ve iriste neden olunan cerrahi travma ile birlikte birbiri ile ilişkili basamaklardan oluşan

inflatuar bir kaskad ve yara iyileşmesi başlar³⁰ . TE sonrası yara iyileşmesi hemostaz, inflamatuvar faz, proliferatif faz ve remodeling basamaklarını içerir. **(Resim 9).**

1) Hemostaz: Yara iyileşmesinin birinci fazı hemostazdır. Damar hasarı sonucu kan hücreleri, plateletler, plazma proteinleri (fibrin, fibronektin, plazminojen) hızla cerrahi alana sızar. Yine erken dönemde açığa çıkan lokal hormonlar (histamin, serotonin, prostaglandinler, lökotrienler) vasküler permeabilite artışı ve inflamatuvar süreçte rol oynar. Damar endotel bütünlüğünün bozulması sonucu dolaşımdaki plateletlerin ve koagülasyon faktörlerinin hedefi olan subendotelyal kollajen ve von Willebrand faktör açığa çıkar. Plateletler erken dönemde glikoprotein Ia/IIa reseptörleri aracılığı ile yara yerinde agregat oluştururken; salgıladıkları lokal hormon ve büyüme faktörleri (PDGF:Platelet kaynaklı büyüme faktörü, VEGF:Vasküler endotelyal büyüme faktörü, IGF-1:İnsülin benzeri büyüme faktörü-1) ile geç yara iyileşmesinde de etkin rol oynar. Erken dönemde oluşan platelet tıkaç, geç dönemde yerini fibrin tarafından oluşturulan stabil hemostatik tıkaç bırakır³⁰.

2)İnflatuar faz : Nötrofil ve monositlerin yara yerine ulaşmasıyla başlar. Aktif makrofajlar fagositoz ve yara debritlemanının yanı sıra salgıladıkları büyüme faktörleri(PDGF, TGF- β , EGF, FGF) ile yara iyileşmesinin regülasyonu ve granülasyon dokusunun matürasyonunu sağlar. 3-5. günlerde pik yapar. 5. günde yara yerine ulaşan T-lenfositler dual etkiye sahip olup erken dönemde proinflamatuvar etkiliyken geç fazda inflamatuvar süreçte down-regülasyona neden

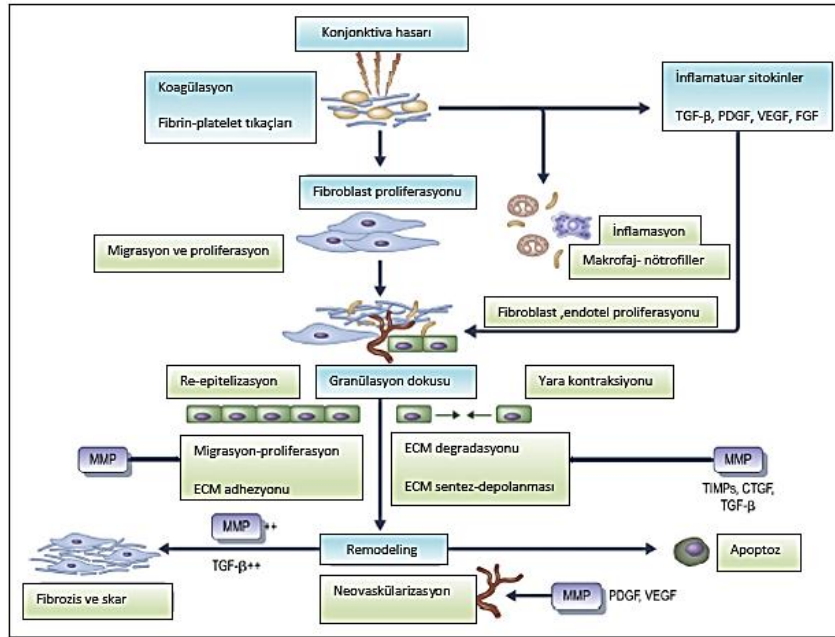
olurlar. T-lenfosit kaynaklı başlıca sitokinler PDGF, TGF- β , IL4 ve interferon- γ 'dır.

3) Proliferatif faz 3. fazdır. İlk olarak peritomi hattında epitelyal proliferasyon olarak başlar. Küçük bir defekt dahi sızıntı ve enfeksiyon kaynağı olabileceğinden bu aşamada normal yara iyileşmesi modülasyonunu istenmez. Epitel altında anjiyogenez ve fibroplazi kombinasyonu sonucu granülasyon dokusu oluşmaya başlar. Granülasyon dokusu oluşumunda pivot hücre fibroblasttır. Fibroblastlar kollajen, elastin, glikozaminoglikan ve fibronektin sentezi ile ekstraselüler matriksi oluşturur. Makrofaj ve platelet kaynaklı PDGF profibrojenik etki ile fibroblastları stimule ederken; aktif fibroblastların ürettiği TGF- β otokrin etkiyle diğer fibroblastları kollajen sentezi için uyarır. Fibroblast ve makrofajlardan salınan matriks metaloproteinazlar (MMPs) ECM degradasyonu ile fibroblastların granülasyon dokusu içinde migrasyonuna yardım eder. Makrofaj ve platelet kaynaklı VEGF ve temel fibroblast büyüme faktörü (bFGF) ise yara yerinde anjiyogenezi başlatır³⁰. Fibroblastların bir kısmı miyofibroblast denilen kontraktıl fenotipe diferansiye olarak yara kontraksiyonunu sağlar İntraoperatif bevacizumab kullanımı blebde aberran bir vaskülarizasyonu önleyebilir³⁵.

4) Remodeling fazı: Yara iyileşmesinin son aşaması immatür fibrovasküler dokunun matür skar dokusuna dönüştüğü fazdır. Çok sayıda MMPs ve metaloproteinaz inhibitörleri görev alır. Tip 3 kollajenin yerini tip 1 kollajene bırakırken fibroblast sayısı apoptozla azalır. Remodeling sürecindeki kilit nokta apoptozun zamanlamasıdır. Prematür apoptoz yetersiz yara iyileşmesine neden olurken, apoptozun gecikmesi keloiddekine benzer biçimde abartılı bir

skatrizasyona yol açacaktır. Normal bir skar dokusunda 1 yıl sonunda minimal fibroblastik aktivite izlenirken; hiperselüler skar dokusunda 10 yıl sonra dahi persistan fibroblastik aktivite izlenebilir.

Resim 9. Konjonktival yara yeri iyileşmesi yolağının şematizasyonu



2.10.3.7. Yara iyileşmesi modülasyonu, geleneksel yöntemler

1. Anti-inflamatuar ajanlar

Steroidler filtran cerrahi sonrası yara iyileşmesi modülasyonunda en sık kullanılan ajanlardır. Preoperatif kullanımının da cerrahi başarıyı arttırdığını gösteren çalışmalar mevcuttur. Broadway ve ark. preoperatif 1 aylık topikal steroid rejimi ile konjonktival inflammatuar hücre popülasyonunun azaldığını ve TE cerrahi başarı oranının %50'den %81'e çıktığını göstermiştir. Giangiacomo ve ark. yüksek riskli 15 olgunun dahil edildiği çalışmada planlanan filtrasyon bölgesine preoperatif subkonjonktival triamsinolon uygulaması ile yüksek cerrahi başarı oranı elde

etmişlerdir. Breusegem, preoperatif 1 ay nonsteroid antienflamatuar ilaç (ketorolac, günde 4 kez) uygulaması ile placebo grubuna göre düşük iğneleme ihtiyacı ve antiglokomatöz ilaç sayısı tesbit etmişlerdir³⁰.

TE sonrası topikal steroid uygulaması rutin olup; oral steroidlerin topikal tedaviye eklenmesi ile ilave fayda gösterilememiştir. Ayrıca cerrahinin hemen bitiminde yapılan subtenon steroid enjeksiyonu da cerrahi başarıyı arttırmamıştır.

2. Antifibrotik ajanlar (5-FU ve MMC)

Günümüzde, TE başarısının artırılmasında en çok uygulanan metod, cerrahinin yapıldığı alanda yara iyileşme yanıtının kimyasal inhibisyonudur.

5-Fluorourasil (5-FU)

Floro-primidin analogu, timin nükleotit sentezi yarışmalı inhibitörüdür. DNA sentezini inhibe ederek hücre ölümüne neden olur. İnsan tenon fibroblast aktivitesini ve fibroblast ilişkili kontraksiyonu inhibe eder. Filtran cerrahide kullanımı erken postoperatif haftalarda tekrarlayan enjeksiyonlar şeklinde başlamıştır. Artan vizit sayısı ve azalmış hasta konforu nedenleri ile günümüzde intraoperatif tek uygulama (25-50 mg/ml) ya da TE sonrası bleb yetmezliğinde iğneleme şeklinde (5mg) kullanılmaktadır. Uygulama süresi genellikle 5 dakikadır. Blebin içine değil yanına uygulanır.

More Flow Çalışma grubunun yaptığı 340 hastanın 3 yıllık sonuçlarının yayınlandığı prospektif çalışmada intraoperatif 5-FU grubunda başarısızlık (GİB >21mmHg) oranı ve iğneleme ihtiyacı placebo grubuna göre anlamlı olarak düşük saptanırken komplikasyon oranları benzer bulunmuştur. Kullanımına bağlı yan etki oranı %24-45 arasında olarak belirtilmiştir. En sık görüleni korneal toksisitedir³⁰.

Mitomisin C

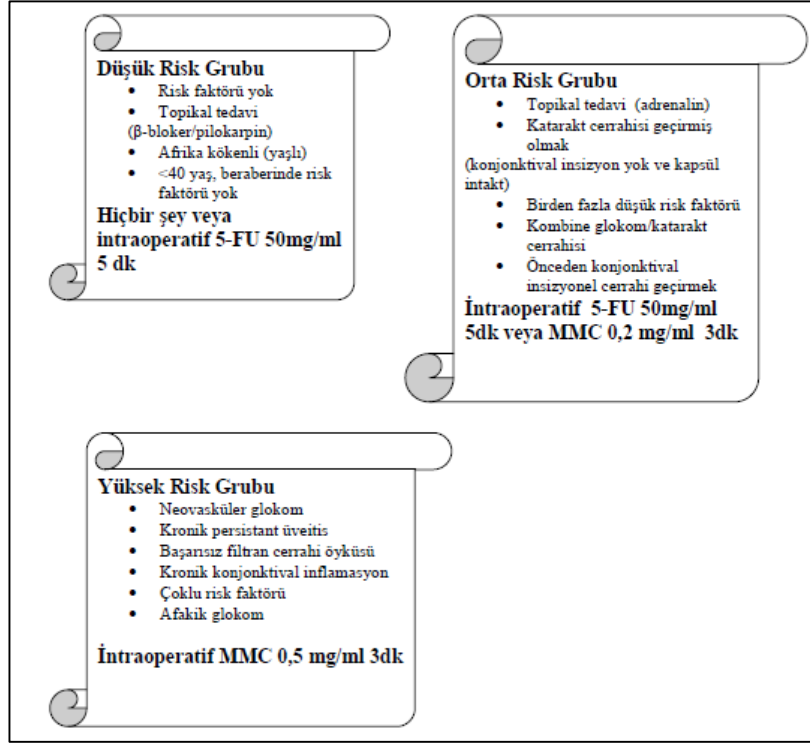
DNA çift sarmalının iki koluarasında çapraz bağlar oluşturarak DNA replikasyonunu önleyen alkilleyici ajandır. Yara iyileşmesinin proliferatif fazında fibroblast ve endotel hücrelerinin büyüme ve replikasyonunu inhibe eder. Karşılaştırma çalışmalarında yüksek riskli hasta grubunda intraoperatif MMC, intraoperatif 5-FU'e üstün bulunurken, düşük risk grubunda anlamlı fark izlenmemiştir. MMC'nin 5-FU'e üstünlükleri :

- Sadece fibroblastlara değil endotel hücrelerine de toksik olması
- Daha potent ve uzun etki süreli olması
- Postoperatif tekrarlayan enjeksiyonlar yerine intraoperatif tek doz uygulama şeklinde sıralanabilir.

Antifibrotik ajanlar korneal toksisite, artmış sızıntı-hipotoni riski, hipotoni makülopatisi, geç başlangıçlı-bleb ilişkili endoftalmi, sklerit, skleromalazi, endotelyal hücre kaybı gibi toksik etki ve komplikasyonlara yol açabilmektedir. Mitomisin C uygulamasına bağlı olarak gelişebilecek olası komplikasyonları en aza indirebilmek için ilacın uygulama dozu ve süresi çok önemlidir. Bu amaçla dozun 0.1-0.5 mg/ml arasında kullanıldığı çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalarda daha kısa sürelerde ve daha düşük konsantrasyonlarda MMC ile yeterli fibroblast proliferasyon inhibisyonu sağlanabileceği gösterildiğinden, günümüzde 0.2-0.4mg/ml dozunda ve 1-3 dakika süreyle uygulanması önerilmektedir. Tenon boşluğunun daha uzun süre ile MMC ile teması cerrahi başarıyı arttırmadığı gibi daha fazla antifibrotik etki ile yüksek

komplifikasyon riski doğurabileceği de vurgulanmıştır³⁰. Moorfields Eye Hospital intraoperatif antimetabolit uygulama şeması **Resim 10**'da verilmiştir²⁵.

Resim 10²⁵. Moorfields Eye Hospital intraoperatif antimetabolit uygulama şeması



Doz ve süre yanında yüzey uygulama alanı da cerrahi başarıyı etkileyebilecek bir ilaç olan MMC'nin bu etkinliği Aktaş ve ark yaptığı çalışmada³⁶ irdelenmiştir. Primer açık açılı glokomu olan 66 hastada dar alan ve geniş alan MMC uygulamasının sonuçlarının karşılaştırıldığı çalışmada bir grupta skleral flep alanında, bir grupta ise skleral flep yanında üst nazal ve üst temporal konjonktiva altına da 0.2mg/ml MMC uygulanmıştır. İkinci yıl sonunda geniş alan MMC grubunda daha düşük ort. GİB elde etmişlerdir ($p<0.05$), Ayrıca aynı grupta diffüz blebler ön planda bulunmuştur³⁶.

2.10.3.8 Yeni ve aday yöntemler

MMC ve 5-FU'e ait yan etki ve komplikasyonlar nedeniyle daha fizyolojik mediatörlerle yara iyileşmesi yanıtın düzenlenmesine yönelik çalışmalar yoğunlaşmıştır. Gelişmelerle birlikte, cerrahi öncesi konjonktivanın hücresel profilinin saptanması ve trabekülektomi başarısızlığının risk faktörlerinin belirlenmesi ile her hasta için spesifik yara iyileşmesi modülatörleri gündeme gelecektir. Etkisi araştırılan diğer anti-proliferatif tedavi yöntemler **Tablo 5**'te özetlenmiştir³⁰. Ancak bunların kullanımlarını destekleyen uzun süreli klinik çalışmalar mevcut değildir.

Tablo-5³⁰ Yara yeri modülasyonunda yeni yaklaşım ve aday moleküller

Ajan	Uyg.	Etki mek.	Faz	Çalışma	Yan etki
Saratin	IO, sc PO	Platelet adhezyonu ve hücre migrasyon inh.	H,P	Tavşan	Yok
PRM-151	sc PO	Monosit/makrofaj inh.	I	Tavşan ,faz 1 insan	Yok
Sonepcizumab	sc PO	Ekstraselüler sinyal S1P antikor	I	Tavşan	Kapak ödemi
CAT-152	sc PO	TGF β 2 antikor	I,P	Tavşan faz1,2,3 insan	Yok
Decorin	sc PO	TGF β 2 inh.	I,P	tavşan	Yok
Suramin	IO, sc PO	PDGF, FGF, TGF- β inh.	I,P	Tavşan, vaka serisi	Yok
Tranilast	Topikal PO	TGF- β , IL-1, PGE2 inh.	I,P	İn vitro insan randomize kontrollü	Yok
Lovastatin	N/A	TGF- β rho-signaling interferansı	I,P	Tavşan	Yok
ALK 5 inhib.	sc PO	TGF- β 'nın ALK 5 signaling inh.	I,P	Tavşan	Yok
P38 inh.	IO	TGF- β 'nın p38MAPK signaling inh.	I,P	Tavşan	Yok
PPAR gama	IO	TGF β signaling inh.	P	Tavşan	Yok
Anti VEGF	IV/SC, IO/PO	VEGF inh.	P	Tavşan, vaka serisi	Yok
siRNA	IO	Silencing	P	Tavşan	Yok
P21 gen	IO	Fibroblast hücre siklusu inh.	P	Tavşan	Yok

Radyasyon	IO radyoaktif plak	Fibroblast büyüme inh.	P	İnsan randomize kontrollü	Katarakt, keratopati
PDT	Fotoaktivasyonla SC IO	Fibroblast fototoksitesitesi	P	Tavşan,insan pilot	Yok

IO=intraoperatif, PO=postoperatif, sc=subkonjonktival, N/A= not applicable, inh.=inhibisyon,

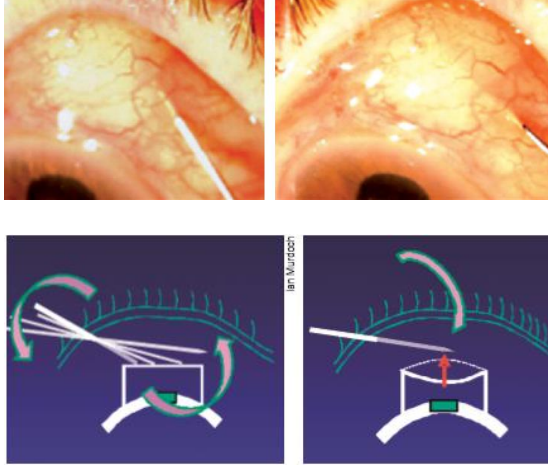
H=hemostaz, I=inflamasyon, P=proliferasyon

2.10.4. Bleb yetmezliği revizyon ve recerrahi yöntemleri

2.10.4.1. İğneleme

İlk defa 1990 yılında tanımlanmış kısmen kolay uygulanabilir bir revizyon yöntemidir³⁷. Blebe uzak bir alandan konjonktiva altına 25- 30 gauge iğne ile sıvı verilerek konjonktiva ve fibröz doku ayrılır. İğnenin keskin ucuyla fibröz doku parçalanmaya çalışılır. Diseksiyonla subkonjonktival alanda serbest bir hareket sağlanması hedeflenir.İşlem sonunda yeniden skar gelişimini önlemek için superior subkonjonktival 5-FU (5 mg / 0.2 mL) enjeksiyonu ilave edilir. Mitomisin C veya bevacizumab kullanımı da bildirilmiştir. Uygulanan ajanın ön kamaraya geçmemesine dikkat edilmelidir. Ofis şartlarında biyomikroskopik olarak yapılabilir.Hifema, hipotoni, blebit, bleb sızıntısı ve inflamasyon başlıca iğneleme komplikasyonlarıdır.**Resim 11**'de iğneleme tekniği gösterilmiştir.

Resim 11. İğneleme tekniği



Literatürde başarı oranı %33-90 arasında değişmektedir. Broadway ve ark bleb yetmezliği sonrası 5-FU ile iğneleme sonrası %60 başarı oranı bildirmiştir³⁸.Başarı oranı takip süresi arttıkça azalmakta; 2 yıl sonunda %20-40'a inmektedir. Gutierrez-Ortiz MMC eşliğinde yapılan iğnelemenin primer TE sonrası ilk 4 ayda etkili olduğunu belirtmiştir.

İğneleme işleminin temel kısıtlılığı zaten bu gözlerde mevcut olan skar dokusunun flep sınırlarını neredeyse görünmez hale getirmiş olmasıdır³⁹.Takip süresinin uzaması, bleb yetmezliği sonrası geçen intervalin artması, baseline GİB'nın >30mmHg olması, iğneleme sonrası erken GİB düşüşü olamaması ve ilk cerrahide antimetabolit kullanılmaması işlemin başarı şansını düşüren faktörlerdir³⁸.

2.10.4.2. Cerrahi Bleb Revizyonu

Episkleral fibrotik dokunun insizyonel olarak uzaklaştırılmasıdır. Konjonktiva diseksiyonundan sonra 2 dakika boyunca 0,2 mg/ml MMCsubtenon mesafeye uygulanır. Skleral flebin kaldırılıp flep altındaki sineşilerin temizlenmesinden sonra sklral flep tekrar suture edildir. Antimetabolit eşliğinde cerrahi bleb revizyonu

başarı oranı %30-%71 olarak bildirilmiştir⁴⁰.Bu yöntemin başlıca kısıtlılığı cerrahi sonunda yeniden sızdırmaz şekilde kapama güçlüğü ve erken komplikasyonların sıklığıdır.**Tablo 6**'da iğneleme ve cerrahi bleb revizyonuna ait başlıca literatür bilgileri özetlenmiştir.

Tablo 6. Literatürde iğneleme ve cerrahi bleb revizyonu sonuçları

Referans	Çalışma	Sonuç
Broadway ve ark. 2004 ³⁸ n=101	5 FU iğneleme	Son vizitte başarı oranı % 59.4 %3 hifema, %1 sızıntı,% 2 hipotoni ve koroid efüzyonu Yetmezliğe giden bleblerde (erken dönemde) etkili
Anand ve Kahn 2009 ⁴⁰ n=98	5-FU vs MMC ile iğneleme	1 yıl sonunda başarı oranı MMC: %71, 5-FU: %45 2. yıl sırasıyla %61, %30 Komplikasyon oranları benzer MMC daha etkin
Shin ve ark ⁴¹ 1993 n=30	5-FU ile iğneleme	Başarı oranı % 80, Ort iğneleme sayısı 2.6 İğneleme başarısızlığı için risk faktörleri:İlk iğneleme öncesi 30 mmHg üzeri GİB, ilk TE'de MMC kullanılmaması ve iğnelemeden sonra erken dönemde GİB'da düşüş olmaması
Rotchford ⁴² 2008 n=81	5-FU ile iğneleme	Ardışık vizitlerde bleb sağ kalım oranında azalma (6. ay 64.%, 48. ay % 13) İğneleme seans sayısı arttıkça bleb sağkalım süresi kısalmakta Eleve/mikrokistik blebde düz blebe göre daha başarılı İnterval kısaldıça bleb sağkalımının 1 yılı bulma oranı artıyor. Komplikasyon oranı %30, %8 cerrahi gerektiren komplikasyon
Nathan 2010 ⁴³ Rewiev	Başarısız TE'de bleb revizyonu	Revizyon başarı oranı 3 yılda %30-60 Komplikasyon oranı < %10

Anand 2007⁴⁴ n=57	MMC ile bleb revizyonu	Revizyon mutlak başarı oranı %47-76 Kısmi başarı oranı %26-53 %5.6 suprakoroidal hemoraji, %9.3 geç bleb sızıntısı, %9.3, %3.7 hipotoni ve %3.7 blebit
---	------------------------	--

2.10.4.3. Skleral Flepten Sütür Alınması

Konjonktiva kaldırılıp sklral flep açığa çıkarıldıktan sonra yeterli sızıntı sağlanıncaya kadar sklral flep üzerindeki sıkı sütürler alınır.Parasentez yerinden verilen sıvı ile yeterli sızıntının olduğu görüldükten sonra konjonktiva kapatılır.

2.10.4.4. Seton cerrahisi

Seton implantasyonu başarısız TE sonrası diğer bir cerrahi seçenektir.Bleb yetmezliğinde MMC ile Retrabekülektomi ve seton implantasyonunun karşılaştırıldığı 17 merkezli “Tube versus TE” çalışmasında 350-mm² Baerveldt tüp implantasyonu yapılan n=107 hasta ile MMC-Retrabekülektomi yapılan n=105 hastaya ait sonuçlar değerlendirilmiştir. 5 yıl sonunda iki grup arasında ortalama GİB değerleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır (p=0.12). Retrabekülektomi grubunda %29, seton grubunda %9 hastada yeni cerrahi gerekmiş. 5 yıl sonunda tüp grubunda % 29.8; TE grubunda % 46.9 hastada başarısızlık izlenmiştir. Erken postoperatif komplikasyonlar TE grubunda daha sık izlenmiş (p=0.012)⁴⁵. Bu çalışma ile birlikte geç bleb yetmezliğine bağlı başarısız TE’de Retrabekülektomi yerine Seton implantasyonunun ilk tercih olabileceği gündeme gelmiştir.Ancak seton cerrahisinin endotel hasarı, perop hemoraji, koroidal efüzyon, tüp ekspozur, hipotoni gibi morbiditesi yüksek ciddi komplikasyonları bleb yetmezliğinde ilk cerrahi prosedür olarak kullanımını kısıtlamaktadır.

2.10.4.5. Antimetabolit eşliğinde Retrabekülektomi

Retrabekülektomide konjonktiva aynı yerden açılırken skleral flep uygun olgularda eski flep bölgesinden, uygun olmayan olgularda ise eski flebin yanından kaldırılır. Antimetabolit ajan kullanımı rutindir. Ancak retrabekülektomi önceki cerrahi bölgesinden opere etmenin dezavantajlarını taşır. İlk cerrahi için geçerli başarısızlık risk faktörleri devam etmekte hatta geçirilmiş cerrahiye bağlı olarak artmaktadır. Başarısız trabekülektomi için en önemli risk faktörlerinden biri daha önce geçirilmiş TE'dir⁴⁶. Fluorourasil Filtran Çalışma Grubu geçirilmiş başarısız filtran cerrahiyi TE başarısızlığı için yüksek riskle olumsuz prognostik faktör olarak bildirmiştir. Bu risk primer olarak konjonktival cerrahinin kendisine bağlanmıştır⁴⁶. Broadway ve ark geçirilmiş konjonktival cerrahinin konjonktival fibroblast artışını indüklediğini belirtmiştir⁴⁷. Ayrıca geçirilmiş intraoküler cerrahi hümör aköz içineki büyüme faktörü kompozisyonunu değiştirerek daha şiddetli yara iyileşme yanıtına yol açmaktadır⁴⁷. Geçirilmiş cerrahiye bağlı skar dokusu recerrahi sırasındaki teknik zorluk ve manipülasyonları arttırmakta bu da retrabekülektomi ile tetiklenen 2. bir fibrotik sürece neden olabilmektedir.

2.10.4.6. Schlemm Kanalı Cerrahileri

Son dönemde glokom cerrahları bleb ilişkili komplikasyonları ve bleb yetmezliğine bağlı başarısızlığı önlemek için schlemm kanalı cerrahisine yönelmiştir. Aköz dışı akım direncinde en büyük rolü trabekülum ile Schlemm kanalı arasında bulunan juktakanaliküler doku oynamaktadır. Schlemm kanalını trabekülum ile ağızlaştıran ve böylece juktakanaliküler dokuyu by-pass eden trabekülotomi ameliyatı oldukça fizyolojik bir girişim olarak gözlenmektedir.

Trabekülotomide Schlemm kanalı iç duvarı ve trabeküler ağ ön kamaraya doğru yırtılarak aköz dışa akım direnci azaltılmaktadır.

Kanal cerrahileri uzun yıllardır çocukluk çağı glokomlarında popüler olarak kullanılmaktaydı. Son zamanlarda erişkin çağı glokomlarında da gündeme gelmeye başlamıştır. Dışa akım yollarında uzun süren topikal medikasyon nedeniyle gelişebilecek skar ve toplayıcı sistemlerin kollabe olmasından önce çok cerrah tarafından toplayıcı sistem hastalık ilerlemesini önlemese bir şans olarak görülmektedir. klasik cerrahi yöntem trabekülektominin iyi sonuçları olmasına rağmen komplikasyon risklerinden dolayı kanal cerrahileri son zamanlarda iyice önem kazanmaktadır⁴⁸.

Yakın zamanda SK cerrahileri bleb yetmezliğine bağlı başarısız trabekülektomi olgularında da gündeme gelmiştir. Eğer trabekülum-Schlemm kanalı TE ostiumu içinde kalmıyorsa yani intakt ise antimetabolit eşliğinde retrabekülektomi ya da seton cerrahilerine alternatif bir cerrahi yöntem olarak kanalooplasti ya da çepeçevre trabekülotomi gibi Schlemm kanal cerrahilerinden biri uygulanabilir. Hatta trabeküler dışakım sistemi intakt olmayan gözlerde bile 360 dereceye yakın çepeçevre trabekülotomi işlemi uygulanabilmektedir.

Schlemm kanalı cerrahileri:

- Kanalooplasti
- Trabekülotomi
 - Abexterno
 - Metal (Harms prob)
 - 360 derece sutur
 - 360 derece mikrokater
 - Abinterno
 - Gonyotomi

- Trabektom
- GATT

2.10.4.6.1. Kanaloplasti

Teknolojide son gelişmeler (Schlemm kanalını geçen mikrokateter, kanalı görüntülemeyi sağlayan UBM, OCT) açık açılı glokomu olanlarda kanaloplasti yönteminin gelişmesine katkıda bulunmuştur. kanaloplasti çepeçevre viskodilatasyon ve mikrokateter , intraoperatif ultrason ile 10.0 prolene suture ile schlemm kanalının gerilmesini sağlar. kanaloplasti açık açılı glokomlarda endikedir. Açık resesyonu, neovasküler glokom, kronik açık kapanması, dar açılı glokom ve 360 derece kanalizasyonu engelleyen daha önce cerrahi geçirmiş hastalarda kontraendikedir.

Kanaloplasti göz içi basıncı trabekülokanaliküler dışı akımı düzenleyerek düşürür. Aköz hümanın ön kamaradan trabeküler ağ, desmetik pencere ve schlemm kanalı yoluyla toplayıcı kanallardan dışı akımı artırır. Suture gerilimi pilokarpin gibi davranarak trabeküler ağ geçirgenliğini artırır ⁴⁹.

Lewis'in tanımladığı yöntemde; Forniks tabanlı konjonktiva flebi, limbus tabanlı episkleral (yüzeyel) flep ve derin skleral flep hazırlanır. Episkleral flebin altından ve ondan daha küçük boyutta olan bu flebin derin planda diseksiyonu öne doğru devam ettirilerek Schlemm kanalına ulaşılır. Bu noktada, uygun anatomik planda başarıyla tamamlanan diseksiyonla, kanalın dış duvarı kaldırılmış ve flebin her iki tarafında vertikal olarak kesilmiş Schlemm kanal ağzları elde edilmiş olur. Derin flep (sklero-korneal stroma) eksize edilir ve desme zarı ve ön trabekülumdan oluşan ince “desme zarı penceresi” elde edilir. “**Mikrokateter**” ile Schlemm kanalı çepeçevre kanüle (kateterize) edilir. Mikrokateter Schlemm kanalından gerisin geri çıkarılırken her iki saat kadranında bir viskoelastik madde enjekte edilerek çepeçevre kanal dilate edilir. Özel tasarlanmış **mikrokateterin özelliği** içinde, bir shaft, Schlemm kanalına viskoelastik madde enjekte etmeye yarayan ince bir lümen ve enjeksiyon düzeneği ve ayrıca Schlemm kanalı içinde mikrokateterin nasıl

ilerlediğini gözlemeye yarayan kırmızı diyod laser ışığını ileten optik fiber içermesidir. Schlemm kanalı içine 360° 10/0 prolent sütün geçirilir. Bu işlem mikrokater geri çıkarılmadan önce mikrokaterin ucuna bağlanan 10/0 prolent sütün, mikrokater Schlemm kanalından geri çıkarılırken kanala geçirilmesiyle sağlanır. Schlemm kanalındaki 10/0 prolent sütün gerilir ve gerginliğı dikkatlice ayarlanarak bağlanır. Bu sütün daimi olarak Schlemm kanalı iç duvarını açık ve gergin tutarak permeabilitesini arttırır. Fizyolojik dışakım yollarının tekrar çalışır hale getirir. Schlemm kanalının tekrar kollabe olma riskini azaltır.

Yüksek rezolüsyonlu (80 mHZ) ultrason biyometri (UBM) ile Schlemm kanal açıklığı yani sütün gerginliğı ölçüsü ayarlanır. Ameliyatın en kritik noktası ve uzun vadede etkinlik göstergesi sütün gerginliğı miktarı olduğu için bu aşamada UBM kullanılarak daha kantitatif ve daha güvenli bir şekilde ayarlanması oldukça önemlidir. Kanaloplasti bleb bağımsız bir cerrahi olduğu için yüzeysel skleral flep sızdırmaz şekilde kapatılır. Lewis ve arkadaşları bu yöntemle ilgili 12 aylık 94 hastadan oluşan çalışmalarında %79 başarı oranları göstermişlerdir. GİB da %38 düşüş gözlenmiştir ⁴⁹.

2.10.4.6.2. Ab externo trabekülotomi

Konjenital glokomda başarıyla uygulanan bu yöntem kanal cerrahilerinin gündeme gelmesiyle beraber erişkin ve jüvenil glokomlarda da uygulanmaya başlamıştır. Ancak konjonktiva ve sklera flebine bağımlı olan bu yaklaşım sonradan uygulanabilecek trabekülektomi başarısını azaltabilmektedir. Ayrıca Schlemm kanalını bulma zorluğu, ön kamaraya girme riski ve tüm kanal etrafını dolaşmada zorluk gibi dezavantajları bulunmaktadır ⁵⁰.

2.10.4.6.2.1. Ab externo TE, Metal (Harms prob) Trabekülotomi

Ab externo trabekülotomide kullanılan (Harms, McPerson) manuel trabekülotomlar kanalın yaklaşık 120 derecelik kısmına ulaşmayı sağlar. İnvazif ve

iyi belirlenmiş bir yöntemdir. Ancak trabeküler ağdaki direncin aşılması sırasında trabekülotomun yanlış rotasyonu Descemet zarında rüptür veya siklodiyalize neden olabilmektedir⁵¹.

McPherson veya Harms trabekülotomilerin erişkinlerde uzun dönem sonuçlarının yetersiz olduğu bilinmektedir. Chin ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada primer ve sekonder açık açılı glokom için başarı oranları sırasıyla %31 ve %50 olarak saptanmıştır. Chin ve ark. primer ve sekonder açık açılı glokom olan erişkinlerde 360 derece ST'nin metal trabekülotomiye göre daha etkin olduğunu bildirmişlerdir. Başarı oranı 360 derece ST için %84 metal trabekülotomi için ise %31'dir⁵².

2.10.4.6.2.2. Ab externo TE, Çepeçevre (360 derece) Trabekülotomi:

Alternatif olarak, sütür ya da mikrokater ile çepeçevre bir teknik kullanılabilir. 1960'larda Smith tarafından tarif edilen Schlemm kanalı kanülasyonu devam eden yıllarda farklı trabekülotomi teknikleri için kullanılmıştır.

2.10.4.6.2.2.1. Ab externo 360 derece sütür trabekülotomi

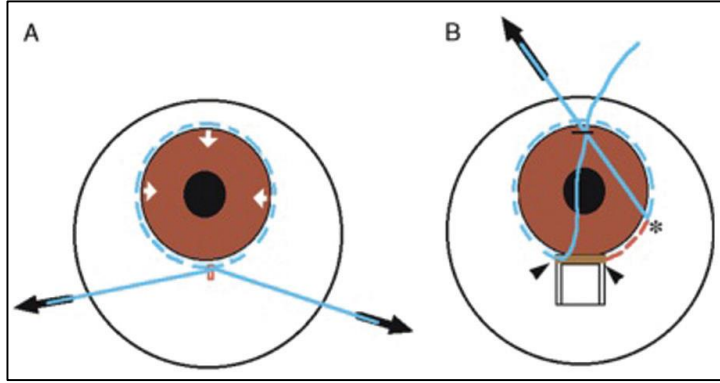
1995 yılında Beck ve Lynch 6-0 prolene sütür kullanılan ab externo 360 derece sütür trabekülotomi (ST) yöntemini bildirmiştir.⁸⁹ Bu yöntemde yüzeysel skleral flep hazırlanarak radyal insizyonla ya da ikinci derin flep diseksiyonu ile Schlemm kanalına ulaşılır. Daha sonra prolene, naylon sütür ya da fiber optik kanaloplasti

kateterleri kanal içine geçirilir. Şimdiye dek uygulanan konvansiyonel teknikte kese ağzını büzer tarzda sütür ya da mikrokateter uçları aksi yönde çekilerek trabeküler ağ yarılıp parçalanır. Chin ve ark. ab externo 360 derece ST'de modifikasyon yapmışlardır. Bu modifikasyonda Schlemm kanalını daha kesin lokalize etmeye yarayan skleral flep kullanılır. Schlemm kanülasyonunda kullanılan 5-0 naylon sütürler önce flep köşelerinde oluşturulan 30 Gauge iğne deliklerinden ön kamaraya sokulur, sonra skleral flebin karşı tarafında oluşturulan yan girişten bu sütürler tekrar dışarı alınır (**Resim 12**). Flep sızdırmaz olarak kapatılır ve ön kamaradan viskoelastik madde (VEM) aspire edilir. Bir diğer yöntemde sütüre 40 mm'den portegü ile işaret koyulmaktadır, bu sayede kanülasyon daha güvenli ve doğru olarak yapılabilmektedir. Cerrahi sırasında kullanılan kornea traksiyon sütürleri Schlemm kanalında distorsiyona ve kanülasyon sırasında direnç artışına neden olabilmektedir, bu nedenle kanülasyon sırasında sütürlerin gevşetilmesi önerilmektedir. Kanülasyonu engelleyen bir direnç gelişirse 5-0 naylon sütür çıkarılır ve skleral flebin diğer tarafından ters yönde ilerletilir. Cerrahi sırasında bir miktar Sodyum hyaluronat ön kamaranın korunması ve olası hifemanın önlenmesi için ön kamarada bırakılır.

Chin ve ark. açık açılı glokomu olan 43 gözde (25 göz primer ve 18 göz sekonder açık açılı glokom) bu modifiye 360 derece ST tekniğini uygulamış ve sonuçlarını 35 gözde (16 göz primer ve 19 göz sekonder) manuel trabekülotomi ile yapılan ab externo trabekülotomi sonuçları ile retrospektif olarak karşılaştırmışlardır. GİB'in %30 azalmasını ve postoperatif 18 ay boyunca 18 mmHg'nın altında kalmasını başarı kriteri olarak almışlardır. Buna göre 12. Ayda

başarı oranı PAAG için modifiye 360 derece ST grubunda %84, sekonder açık açılı glokom için ise %89 olarak bulunmuştur⁵².

Resim 12⁵². Modifiye 360° STO



2.10.4.6.3. Ab interno trabekülotomi

Saydam korneal insizyonla ve gonyoprizma görüntüsü yardımıyla açıdan yaklaşımla yapılan trabekülotomi ameliyatıdır. Minimal invaziftir ve travma en aza indirilmiştir. Böyle bir glokom ameliyatı bleb bağımsızdır ve bleb ilgili problemlerden uzaktır. Konjonktiva korunmuş olur. Gerektiğinde daha sonra filtran cerrahi yapabilme şansı vardır. Aşına olunan saydam korneal teknikler kullanılabilir. Katarakt cerrahisi ile beraber kullanılabilir. Schlemm kanalını bulma ve tanıma sorununu ortadan kaldırır. Etkinliği gösterilmiştir. Kanama diatezi, sistemik antikoagülan tedavisinin kesilmesinin mümkün olmadığı durumlar, kapalı açı, açı görüntüsünün yetersiz olması ve açı yapısının bozuk olması ab interno trabekülotominin kontrendike olduğu durumlardır. Cerrahi öncesi hasta kooperasyonu, anestezi seçimi, açı anatomisi ve görünümü mutlaka değerlendirmelidir.

2.10.4.6.3.1. Gonyotomi

On yıllarca eski bir yöntem olarak kullanılan gonyotomi aslında manuel ab interno trabekülotomii işlemidir. Trabeküler ağın manuel bir trabekülotom (gonyotomi bıçağı) ile kesildiği bir işlemdir. Ulaşım alanı 60-120 derece ile sınırlıdır. Bu kesiyi değerlendirme zorluğu vardır .⁸⁶

2.10.4.6.3.2. Trabektom™ (NeoMedix)

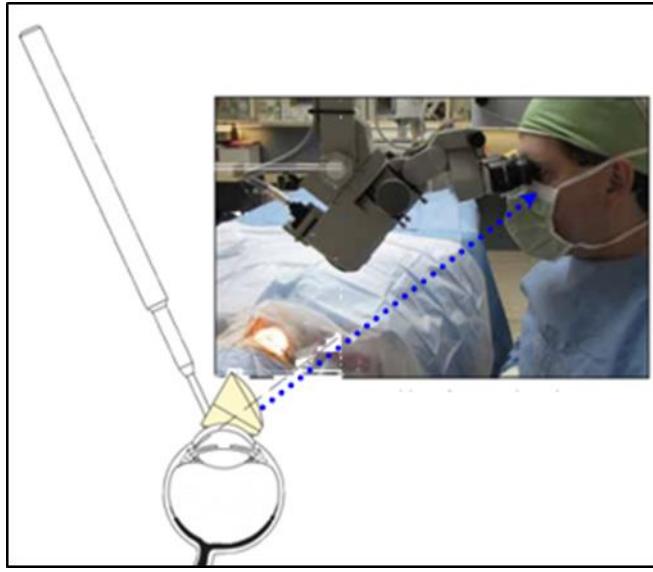
Kısaca, trabeküler ağın elektro koteri ya da ablasyonudur. Motorize güç ünitesi ve tek kullanımlık özel probu vardır. Gonyotomiye benzer şekilde 90-120 derecelik bir açı kadranına yapılabilir. Katarakt cerrahisi ile kombine edilebilir. Burada söz konusu edilen diğer ab interno yöntemlere göre daha eski ve oldukça yerleşmiş bir yöntemdir⁵⁰ .

2.10.4.6.3.3. Gonioskopi Yardımıyla Transluminal Trabekülotomi (Gonioscopy-Assisted Transluminal Trabeculotomy-GATT)

Kısaca, cerrahi gonyoprizma görüntüsü altında saydam korneal girişten küçük bir açı insizyonu oluşturup buradan sütür ya da ışıklı mikrokateteri 360 derece geçirip yine ön kamarada (an interno) trabekülotomi işleminin tamamlanması ameliyatıdır . Nazaldan yapılan 23 Gauge parasentez girişinden VEM verilir ve sütür ya da mikrokateter ön kamaraya sokulur ve ucu nazal açı bölgesinde tutulur. Gonyolens (Swan-Jacob) yardımıyla nazal açının görüntülenebilmesi için hastanın başına ve ameliyat mikroskopuna uygun pozisyon verilir (**Resim 13**). Temporalden yapılan ikinci girişten gonyotomi bıçağı sokularak nazal açıda 1-2 mm'lik

gonyotomi kesisi yapılır. Bundan sonra temporal girişten mikrocerrahi forsepsi sokularak ön kamarada sütün ya da mikrokateter ucu yakalanır ve gonyotomi kesisi içinden Schlemm kanalı içine sokulur. Aynı forseps ile kateter kanal içinde 360 derece ilerletilir.

Resim 13. GATT,temporal yaklaşım ve pozisyon verme



Mikrokateter kullanılırsa fiber optik özelliği sayesinde ışıklı ucu sayesinde takibi kolay olur. Sütün ya da kateter çepeçevre dolanıp ucu gonyotomi kesisinde görüldüğünde forsepsle alınıp temporalden dışarı çıkarılır ve ilk 180 derecelik trabekülotomi yapılmış olur. Sonra sütün ya da mikrokateterin proksimal kısmı tutularak trabekülotomi 360 dereceye tamamlanır (Resim 2,3). Bugün mevcut iki mikrokateter bulunmaktadır; iTrack (iScience, USA) ve Glucolight (Dorc). iTrack kanoloplastide kullanıma sunulan, gövdesi 200 µm ve distal ucu 250 µm çapında olan, aydınlatmalı, fiberoptik bir mikrokateterdir. Aydınlatmalı uç Schlemm kanal kanülasyonu sırasında transskleral olarak görülebilmektedir. Proksimalde Luerlock bağlantılı sistemi ile 70 µm çaplı lümeni içinden VEM veya boya

uygulanabilmektedir. Gluocolight (Dorc) benzer şekilde 150 µm çapında olan aydınlatmalı, fiberoptik 360 derece Schlemm kanal kanülasyonu sağlayan bir mikrokatatardır. Kanaloplasti ameliyatında kullanma amaçlı üretildiğinden distal ucunda bir sütür çentiği barındırmaktadır. İTrack'ten farklı olarak lümen içermez. Üretici bilgisine göre 6-0 prolene sütür kalınlığı 70-99 µm, 5-0 prolene ise 100-149 µm arasındadır.

Manuel Trabekülotom (TRAB™360, SightSciences)

TRAB™360, manuel olarak trabeküler ağı 360 derece insizyonununa olanak sağlayan bir trabekülotomdur. Saydam korneal kesiden, güç kaynağından bağımsız olarak kullanılabilir. Genellikle 1 haftada gerileyen mikroskobik hemorajiler gelişebilmektedir. PAAG dışında, psödoeksfolyasyon glokomu ve pigmenter glokom gibi çeşitli glokomlarda da uygulanabilmektedir. Katarakt cerrahisi ile güvenilir bir şekilde kombine edilebilmektedir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmaya Gazi Üniversitesi Etik Komisyonu'ndan 1.12.2015 tarih;137827 sayılı yazı ile onay alındıktan sonra 1995-2015 yılları arasında Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Kliniği Glokom biriminde trabekülektomi(TE) sonrası geç bleb yetmezliği tanısı konularak Mitomisin C'li re-trabekülektomi (MMC re-TE) yapılan 22 hastanın 22 gözü ve Çepeçevre STO uygulanan 21 hastanın 22 gözü dahil edildi. STO grubundaki 22 gözün 4'üne ab interno STO, 18'ine ab externo STO uygulandı.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri, erişkin (18 yaşından büyük) olmak, açık açılı glokom tanılı olup daha önce en az bir kez trabekülektomi (TE) cerrahisi geçirmiş ve takiplerinde bleb yetmezliği tanısı almış olmak, recerrahi olarak MMC re-TE ya da çepeçevre STO cerrahilerinden birisini geçirmiş olmak, son 1 yıl içinde diğer cerrahi revizyon yöntemlerinden birini (bleb revizyonu, 5-FU ile iğneleme) geçirmemiş olmak, cerrahi sonrası en az 12 aylık düzenli takibi olmak idi. 18 yaşından küçük olan, kapalı açılı glokomu olan, diğer cerrahi revizyon yöntemlerinden en az biri (bleb revizyonu, iğneleme) uygulanmış olan ve cerrahi sonrası takip süresi 12 aydan kısa olan hastalar çalışmaya dahil edilmedi. Bleb yetmezliği tanısı Godmann aplanasyon tonometrisi ile yüksek göz içi basıncı ile birlikte biyomikroskopik olarak blebte düzleşme, damarlanmada artış ve konjonktiva altı skarlaşma mevcut olması durumunda koyuldu.

Cerrahi teknikler

1) Mitomisin C eşliğinde Retrabekülektomi (22 göz)

Hastalar genel ya da retrobulber anestezi altında opere edilmiştir. Gözler %5'lik povidon iodür fornikse damlatılıp steril drape ile kapatılarak hazırlanmıştır. Traksiyon sütürü olarak üst rektusa 4-0 ipek ya da korneal 8-0 vicryl geçilmiştir. Uygun olgularda eski flep bölgesi; uygun olmayan olgularda ise konjonktivanın kısmen hareketli olduğu eski flebin nazali tercih edilmiştir. Konjonktiva forniks tabanlı açıldıktan sonra kalınlaşmış tenon dokusu eksize edilmiş ve 0.3-0.4 mg/ml MMC subtenon mesafeye 3-4 dakika boyunca uygulanmış ve bol serum fizyolojik ile yıkanmıştır. 4x4 mm genişliğinde flep ½ sklera kalınlığında kresent bıçak yardımıyla kaldırıldıktan sonra trabeküler doku bloğu çıkarılmış sonrasında geniş

“V” şeklinde periferik iridektomi yapılmıştır. Skleral flebin 3 adet 10/0 nylon suturele kapatılmasının ardından parasentez yerinden verilen sıvı ile yeterli sızıntının olduğu görüldükten sonra konjonktiva 8-0 vicryl ile kapatılmıştır.

Cerrahi sonrası moksifloksasin damla günde 5 defa 2 hafta (Vigamox %0.5 oftalmik solüsyon, Alcon) ve deksametazon damla günde 5 defa (Dekort %0.1, Deva) başlanarak topikal steroid 4 hafta içinde azaltılarak kesilmiştir. Postoperatif yeterli bleb formasyonu görülmeyen olgulara dijital masaj önerilmiştir.

2) Çepeçevre (360°) Suture Trabekülotomi (22göz)

▪ Ab externo 360° suture trabekülotomi (18 göz)

Hastalar peribulber veya subtenon anestezi ile opere edilmiştir. Gözler %5’lik povidon iyodür fornikse damlatılıp steril drape ile kapatılarak hazırlanmıştır. Saat 12 hizasında periferik korneaya limbusa 1mm mesafede traksiyon amaçlı 7-0 vicryl suture konulduktan sonra konjonktiva superiorda fornix tabanlı açılmıştır. Hemostaz kontrolü için adrenalinli üçgen sponge uygulaması yapılmış; ıslak saha koterizasyon episkleral kollektör kanalları korumak amaçlı gerekmedikçe uygulanmamıştır. Bütün gözlerde Stegmann tarafından tarif edilen non-penetrant insizyon tekniği uygulanmıştır. 5.0×5.0 mm’lik 1/3 skleral kalınlıkta parabolik yüzeysel skleral flep oluşturulduktan sonra koroidal plan ve üzerindeki ince derin skleranın hemen üzerinde parabolik 4.0×4.0 mm’lik derin skleral flep diseksiyonu gerçekleştirilmiştir. Diseksiyon anteriora ilerletilerek schlemm kanalı(SK) bulunmuş ve unroofing işlemi ardından her 2 SK ostiumuna viskokanalostomi kanülü (165µm) yardımı ile yüksek viskoziteli viskoelastik madde(VEM) verilmiştir. Bu esnada kanal endotelinin hasarını önlemek için kanülle 1–1.5

mm'den fazla kanülasyon yapılmamış ve sadece sınırlı miktarda VEM verilmiştir. Sonraki aşamada SK'nın ucu koterize edilmiş 5-0 veya 6-0 polypropylene suture ile kanülasyonun ardından trabeküler ağın 360° (çepeçevre) insizyonu gerçekleştirilmiştir. Derin skleral flep eksizyonunun ardından yüzeysel skleral flep sızdırmaz şekilde 10-0 nylon tek sutureler ile sıkıca suture edilmiş; son olarak konjonktiva 8-0 vicryl suturele kapatılmıştır. Cerrahi bitiminde subkonjonktival antibiyotik ve steroid uygulanmıştır. 5 gözde STO fakoemülsifikasyon-intraoküler lens implantasyonu ile kombine edilmiştir. Bu olgularda skleral flepler oluşturulduktan sonra fakoemülsifikasyon-intraoküler lens implantasyonu yapılmış sonrasında prosedüre devam edilmiştir.

Ab interno 360° suture trabekülotomi (Gonyoskopi aracılı translüminal trabekülotomi , GATT, 4 göz)

Hastalar intrakamaral veya peribulber anestezi altında opere edilmiştir. Gözler %5'lik povidon iodür fornikse damlatılıp steril drape ile kapatılarak hazırlanmıştır. İnferonazalden 23 Gauge parasentez girişinden VEM verilerek ucu koterize edilmiş 5-0 veya 6-0 polypropylene suture ön kamaraya sokularak ucu nazal açı bölgesine yönlendirilmiştir. Cerrahi gonyolens ile nazal açının görüntülenebilmesi için hastanın başına ve ameliyat mikroskobuna uygun pozisyon verilmesinin ardından temporalden yapılan ikinci girişten gonyotomi bıçağı sokularak nazal açıda 1-2 mm'lik gonyotomi kesisi yapılmıştır. Bu aşamada hemoraji kontrolü VEM ile sağlanmıştır. Temporal girişten mikrocerrahi forsepsi sokularak ön kamarada suture ucu yakalanıp gonyotomi kesisi içinden Schlemm kanalı içine sokulmuştur. Aynı forseple suture SK içinde 360° ilerletilerek ucu gonyotomi kesisinde görüldüğünde

forsepsle alınıp temporalden dışarı çıkarılmış böylece ilk 180 derecelik trabekülotomi yapılmıştır. Sonra sütün proksimal kısmı tutularak trabekülotomi 360 dereceye tamamlanmıştır. Bimanuel aspirasyon –irrigasyonla ön kamara temizliğinin ardından intrakamaral antibiyotik verilmiş ve giriş yerleri ödemlendirilmiştir. Seçilmiş olgularda hemoraji kontrolü için bir miktar VEM ön kamarada bırakılmıştır.

Cerrahi sonrası moksifloksasin damla günde 5 defa 2 hafta (Vigamox %0.5 oftalmik solüsyon, Alcon) ve deksametazon damla günde 5 defa (Dekort %0.1, Deva) başlanarak topikal steroid 4 hafta içinde azaltılarak kesilmiştir. Katarakt cerrahisi ile kombine vakalara ketorolak damla (Acular %0.5, A.İbrahim) 4×1 dozda 4 hafta süreyle uygulanmıştır. ST grubundaki tüm hastalara postoperatif ilk gün dik yatış önerilmiş gerekirse bu süre uzatılmıştır. 2 gözde STO fakoemülsifikasyon-intraoküler lens implantasyonu ile kombine edilmiştir.

Hasta takip parametreleri

Olgulara ait demografik özellikler (yaş, cinsiyet, aile öyküsü) ve klinik özellikler (primer tanı, pre-postoperatif en iyi düzeltilmiş görme keskinliği, gonyoskopik muayene, dilatasyon sonrası biyomikroskopik muayene, vertikal cup/disk oranı, Goldmann aplanasyon tonometresiyle GİB, antiglokomatöz medikasyon sayısı, santral kornea kalınlığı, Humphrey Perimetri 24-2 SITA-Std görme alanı, retina sinir lifi kalınlığı, sistemik hastalık öyküsü, diğer oküler hastalık öyküsü ve tedavisi, takip süresi, ilk TE ile ikinci glokom cerrahisi arasındaki interval glokom birimi arşivindeki göz dosyaları taranarak retrospektif olarak değerlendirilmiş ve kaydedilmiştir.

Retrabekülektomi ve sütün trabekülotomi gruplarına ait preoperatif ve postoperatif 1., 3., 6. ve 12.ay vizitlerine ait ortalama göz içi basınçları ve ortalama antiglokom ilaç sayıları, perioperatif ve postoperatif komplikasyonlar ve cerrahi başarı oranları hesaplanmıştır.

Çalışmamızda cerrahi başarı A ve B olarak 2 farklı şekilde tanımlandı. Cerrahi başarı A'da GİB cut-off değeri 18mmHg; cerrahi başarı B'de ise 21 mmHg olarak alındı. Cerrahi başarı, 12. ay GİB değerinin ilaçsız ≤ 18 mmHg olması durumunda "A-mutlak başarı"; ilaçla ya da ilaçsız ≤ 18 mmHg olması durumunda "A-kısmi başarı", ilaçsız ≤ 21 mmHg olması durumunda "B-mutlak başarı", ilaçla ya da ilaçsız ≤ 21 mmHg olması durumunda "B-kısmi başarı" olarak nitelendirilmiştir. İlaçla ya da ilaçsız 12. Ay GİB'nin cut-off değerlerinden büyük olması ve takiplerde GİB'ni düşürmeye yönelik ek cerrahi işlem gereksinimi cerrahi başarısızlık olarak tanımlanmıştır.

İstatistiksel analizler IBM SPSS (Statistical Package for Social Sciences) Statistics 22 kullanılarak yapılmıştır. Sonuçlar % 95'lik güven aralığında, anlamlılık $p < 0.05$ düzeyinde değerlendirilmiştir.

4. BULGULAR

4.1. Demografik özellikler, glokom tipi , lens durumu, cup/disk oranı

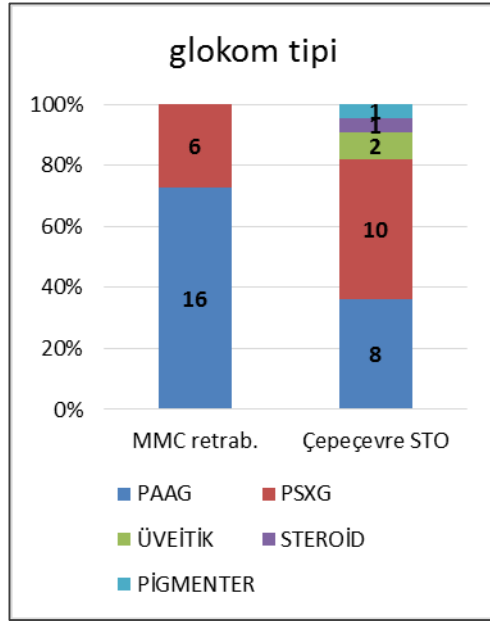
Çalışmamızda, MMC re-TE grubuna 22 hastanın 22 gözü dahil edilmiştir. 15 (%68) olgunun sağ; 7 olgunun (% 32) sol gözüne cerrahi uygulanmıştır. Olguların 11'i (%50) erkek 11'i (%50) bayan olup, ortalama yaş 62.9 ± 4.9 (55-72) idi. Ortalama takip süresi 15.5 ± 3.5 (12-24) ay; ilk ve ikinci glokom cerrahileri arasındaki ortalama interval 5 ± 2.6 (2-10) yıl idi. Olgularımızı mevcut glokom tipi

açısından incelediğimizde, 16'sını (%73) PAAG, 6'sını (% 27) psödoeksfolyatif glokom oluşturmaktaydı(**Grafik 2**). Baseline ortalama cup/disk oranı 7.5/10 (4-10/10). Cerrahi öncesi 12 göz psödofakik, 10 göz fakik olup hiçbir göze fako ile kombine cerrahi uygulanmamıştır.

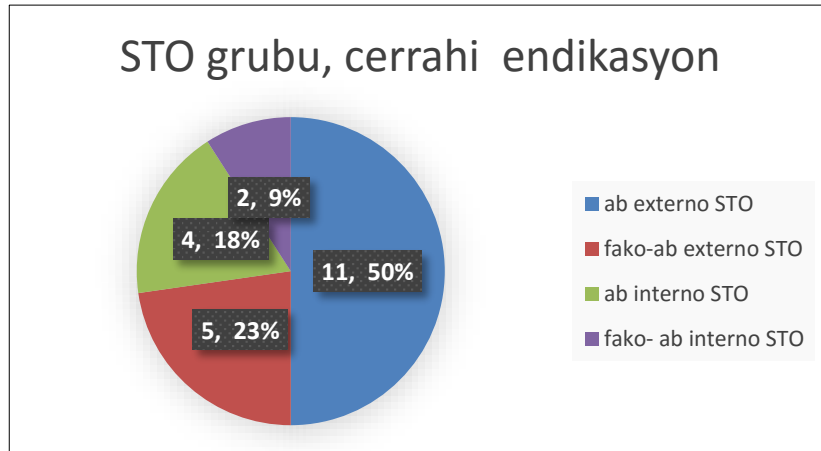
Çepeçevre STO grubuna 21 hastanın 22 gözü dahil edilmiştir. 10 olgunun (%47.5) sağ; 10 olgunun (% 47.5) sol, 1 olgunun (%5) sağ-sol gözüne cerrahi uygulanmıştı. Olguların 12'si (%57) erkek 9'u (%43) bayan olup, ortalama yaş 62.3 ± 8.8 (45-75) idi. Ortalama takip süresi 13.6 ± 2.2 (12-20) ay; ilk ve ikinci glokom cerrahileri arasındaki ortalama interval 5.7 ± 2.5 (2-10) yıl idi. Olgularımızı mevcut glokom tipi açısından incelediğimizde, gözlerin 8'ini (%36) primer açık açılı glokom (PAAG) ; 10'unu (% 45) psödoeksfolyatif glokom, 2'sini üveitik glokom (%9), 1'ini (%5) steroide bağlı glokom, 1'ini (%5) pigmenter glokom oluşturmaktaydı. Baseline ortalama cup/disk oranı 7.4/10 (3-10/10)Cerrahi öncesi 12 göz psödofakik, 10 göz fakik olup; 11 göze ab externo sütür trabekülotomi, 5 göze fako-ab externo sütür trabekülotomi, 4 göze ab interno sütür trabekülotomi ve 2 göze fako-ab interno sütür trabekülotomi uygulanmıştı **Tablo 7**'de iki gruba ait demografik özellikler ile lens durumu ve glokom tipine göre dağılım özetlenmiştir. **Grafik 2**'de glokom tipine göre dağılım; **Grafik 3**'te ise sütür trabekülotomi (STO) grubunda uygulanan cerrahinin ab interno ya da ab externo oluşuna ve fako ile kombine olup olmadığına göre dağılımı gösterilmiştir.

Tablo 7. Demografik özellikler, lens durumu, glokom tipi, Cup/Disk oranı

Tablo 7: Demografik özellikler, lens durumu, glokom tipi, C/D	MMC re-TE	Çepeçevre STO	p
Ort. Yaş (yıl)	62.9 ± 4.9	62.3 ± 8.8	0.98
Cinsiyet K:E	11:11	9:12	0.76
Ort. Takip süresi (ay)	15.5 ± 3.5	13.6 ± 2.2	0.96
İnterval (yıl)	5 ± 2.6	5.7 ± 2.5	0.36
Opere edilen göz sayısı	22	22	
Taraf, R:L	15:7	11:11	0.22
Lens durumu Fakik Psödofakik	12 10	12 10	0.546
C/D oranı	7.4	7.5	0.76
Fako ile kombine göz sayısı	0	7	0.008
Glokom tipi PAAG PSXG Üveitik Steroid Pigmenter	16 6 0 0	8 10 2 1 1	0.083



Grafik 2. Gruplar içinde glokom tipine göre dağılım



Grafik 3: STO grubunda cerrahi endikasyon dağılımı

İki grup arasında baseline (preoperatif) yaş ortalaması ve interval değerleri arasında anlamlı fark yoktu (p değeri sırası ile 0,98 ve 0,26). Yine ortalama cup/disk oranları arasında anlamlı fark yoktu (p=0,76).

4.2. Preoperatif ve postoperatif göz içi basıncı (GİB) ve antiglokoma medikasyon sayıları

MMC re-TE grubunda preoperatif ortalama GİB 25.8 ± 3.1 (19-30) mmHg; preoperatif ortalama ilaç sayısı 3.0 ± 0.2 (2-4) olarak belirlendi. Postoperatif 1., 3., 6. ve 12. ay vizitlerinde ortalama GİB değerleri sırası ile 15.3 ± 1.9 (9-18), 15.6 ± 1.5 (13-20), 16.6 ± 1.2 (14-19) ve 16.9 ± 1.4 (14-20) idi. Aynı vizitlerdeki ortalama antiglokoma medikasyon sayıları sırası ile 0.8 ± 0.7 (0-2), 0.8 ± 0.7 (0-2), 0.8 ± 0.5 (0-2) ve 0.9 ± 0.9 (0-2) idi. Postoperatif bütün vizitlerde hem ortalama GİB hem de ortalama antiglokoma ilaç sayısı preoperatif (baseline) değerlere göre anlamlı olarak düşüktü ($p < .001$). 12. ay vizitinde preoperatif değere göre ortalama GİB düşüş yüzdesi 34.9 ± 10.1 (10-50) idi. Postoperatif vizitlerde hiçbir olguda GİB preoperatif değerine çıkmadı.

Çepeçevre STO grubunda preoperatif ortalama GİB 26.3 ± 6.8 (19-38) mmHg; preoperatif ortalama ilaç sayısı 3.4 ± 1.0 (2-4) olarak belirlendi. Postoperatif 1., 3., 6. ve 12. ay vizitlerinde ortalama GİB değerleri sırası ile 15.2 ± 5.8 (5-30), 13.9 ± 3.0 (8-20), 14.4 ± 2.5 (10-19) ve 14.7 ± 1.9 (11-18) idi. Aynı vizitlerdeki ortalama antiglokoma medikasyon sayıları sırası ile 0.4 ± 0.7 (0-2), 0.2 ± 0.5 (0-2), 0.3 ± 0.5 (0-2) ve 0.3 ± 0.6 (0-2) idi. Postoperatif bütün vizitlerde hem ortalama GİB hem de ortalama antiglokoma ilaç sayısı preoperatif (baseline) değerlere göre anlamlı olarak düşüktü ($p < 0.001$). 12. ay vizitinde preoperatif değere göre ortalama GİB düşüş yüzdesi 38.2 ± 17.3 (10-63) idi. Postoperatif sadece 1. ay vizitinde 2 gözde erken geçici GİB pikine bağlı olarak GİB preoperatif değerler olan 20 ve 28 mmHg'den yüksek çıktı. (30 mmHg)

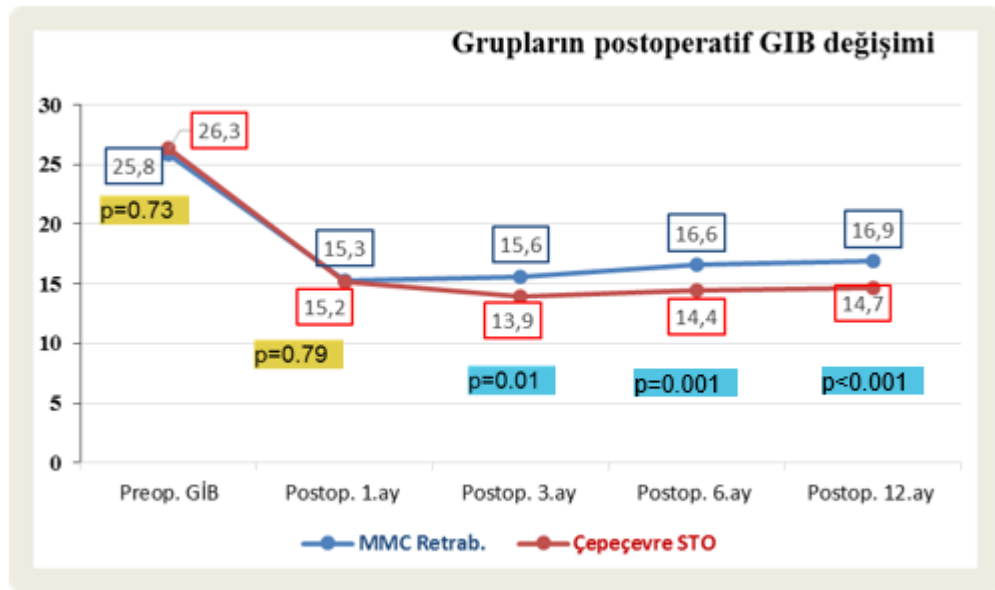
Tablo 8. Preperatif(baseline) ve postoperatif vizitlerdeki ortalama GİB(mmHg) ve ortalama medikasyon sayıları, %GİB düşüşü

		GİB			Ort. ilaç sayısı		
		MMC Re-TE	360° STO	P	MMC Re-TE	360° STO	P
Preop		25.8±3.1 (19-30)	26.3±6.8 (19-38)	0.73	3.0±0.2 (2-4)	3.4±1.0 (2-4)	0.11
Postop	1. Ay	15.3±1.9 (9-18)	15.2±5.8 (5-30)	0.79	0.8 ±0.7 (0-2)	0.4 ±0.7 (0-2)	0.07
Postop	3. Ay	15.6 ±1.5 (13-20)	13.9±3.0 (8-20)	0.01	0.8±0.7 (0-2)	0.2±0.5 (0-2)	0.002
Postop	6. Ay	16.6±1.2 (14-19)	14.4±2.5 (10-19)	0.001	0.8±0.5 (0-2)	0.3±0.5 (0-2)	0.002
Postop	12.Ay	16.9±1.4 (14-20)	14.7±1.9 (11-18)	<0.001	0.9±0.9 (0-2)	0.3±0.6 (0-2)	0.005

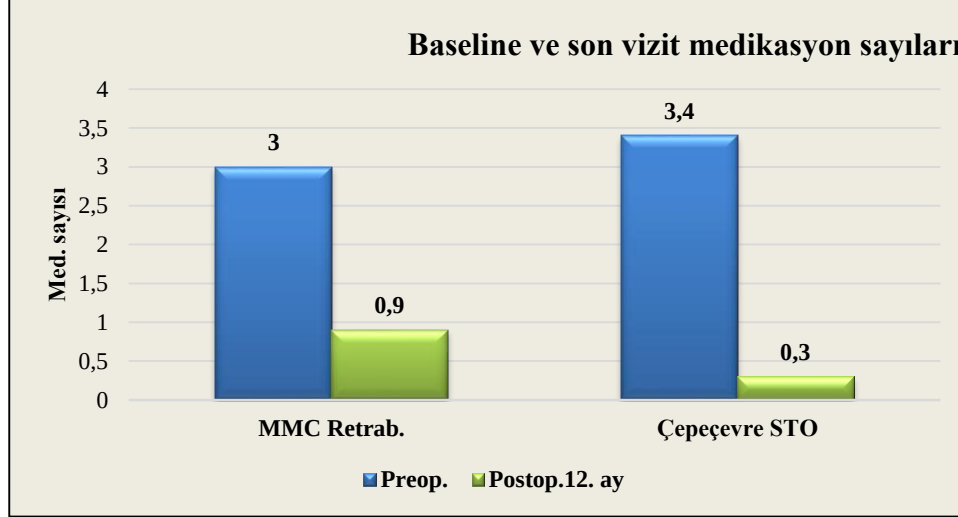
Tablo 9. Preoperatif ve Postoperatif 12.ay vizitlerinde GİB(mmHg) ve antiglokom medikasyon sayıları

MMC re-TE	Preop.	Postop. 12. ay	p
Ort. GİB	25.8	16.9	<0.001
Ort. med. sayısı	3.0	0.9	<0.001
Çepeçevre STO	Preop.	Postop. 12. ay	p
Ort. GİB	26.3	14.7	<0.001
Ort. med. sayısı	3.4	0.3	<0.001

Grafik 4. Postoperatif GİB değişimi



Grafik 5. Baseline ve postop 12.ay ortalama antiglokomatöz ilaç sayısı



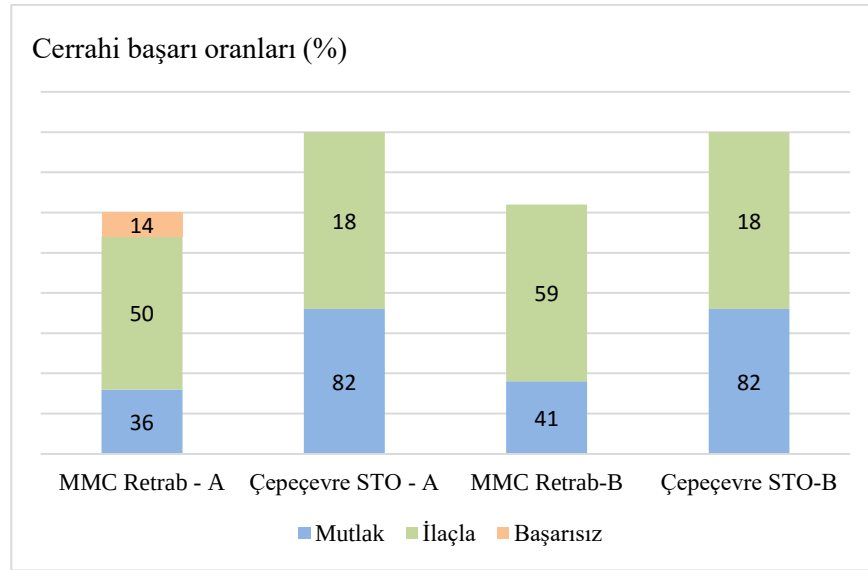
4.3 Cerrahi başarı oranları

MMC re-TE grubunda 8 gözde (%36) 12. ay GİB ilaçsız ≤ 18 mmHg (A-mutlak başarı), 19 (% 86) gözde ilaçlı ya da ilaçsız ≤ 18 mmHg (A-kısmi başarı), 3 gözde (%14) ise ilaçla ya da ilaçsız > 18 mmHg (A-cerrahi başarısızlık) idi. Cerrahi başarısızlık olan 3 gözün 2 sine 5-FU ile iğneleme; 1'ine cerrahi bleb revizyonu uygulanmıştı. Aynı grupta 9 gözde (%41) 12.ay GİB ilaçsız ≤ 21 mmHg (B-mutlak başarı), 22 gözde (%100) ilaçla ≤ 21 mmHg (B-kısmi başarı) değerlerindeydi. Hiçbir olguda 12. ay GİB 21 mmHg üzerinde izlenmedi.

Çepeçevre STO grubunda 18 gözde (%82) 12. ay GİB ilaçsız ≤ 18 mmHg (A-mutlak başarı), 22 gözde (%100) ilaçlı yada ilaçsız ≤ 18 mmHg (A-kısmi başarı) idi. Bu grupta hiçbir olguda 12. ay GİB 18 mmHg üzerinde izlenmedi. Cerrahi başarı-B kriterlerine göre oranlar değişmedi (Sırasıyla %82 ve %100). Çepeçevre STO grubunun mutlak başarı oranı hem cerrahi başarı-A hem de cerrahi başarı-B

kriterlerine göre MMC re-TE grubuna üstün bulundu ($p<0.05$). Grafik 6.'da cerrahi başarı oranları yüzde olarak gösterilmiştir. Kısmi başarı mutlak ve ilaçlı başarının toplamıdır.

Grafik 6. Grupların cerrahi başarı oranları



4.4 Perioperatif ve postoperatif komplikasyonlar

MMC re-TE grubunda 3 gözde yara yeri sızıntısına bağlı erken hipotoni ve tip 1 sıg ön kamara izlenmiştir. 3 göze de sıkı bandaj uygulaması ile birlikte saat başı topikal steroid uygulanmıştır. 3 gözde de hipotoni gerileyip ve ön kamara oluşurken 1 gözde hipotoni makülopatisi gelişmiştir. 2 gözde spontan rezolüsyona uğrayan postoperatif hifema, 1 gözde topikal steroid dozunun arttırılması ile gerileyen üveitik reaksiyon izlenmiştir. Postoperatif hipotoniizlenen 1 gözde koroid dekolmanı gelişmiş; topikal steroid dozu arttırılarak takip edildiğinde gerilediği izlenmiştir. 1 gözde 1. ayda bleb ilişkili endoftalmi gelişmiştir. Bu göze 1 doz intravitreal antibiyotik uygulanmıştır.

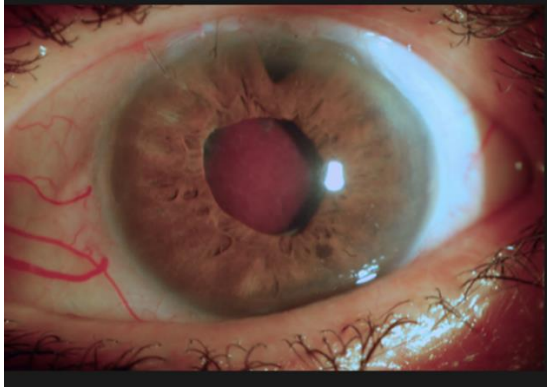
Çepeçevre STO grubunda 1 gözde takiple gerileyen hipotoni, 2 gözde erken postoperatif geçici GİB piki (>30mmHg) izlenmiştir. GİB piki gelişen 2 göze 1 n antiglokom medikasyon başlanarak GİB'nın 20 mmHg altına düşmesi ile postoperatif 3. ay kontrolünde kesilmiştir. 2 gözde makrohifema gelişmiş; 1' inde dik yatış pozisyonu ve takiple 2 haftada spontan rezolüsyona uğrarken 1 gözde IOL arkasında hemorajik ince membran gelişmiş **(Resim 13)** ve NdYAG lazerle müdahale edilmiştir. 15 gözde takiple gerileyen mikrohifema izlenmiştir. Postoperatif 1 gözde posterior sineşi gelişmiş topikal steroid dozunun artırılması ile sınırlandırılmıştır. Komplikasyonlar **Tablo 10 ve 11**'de verilmiştir.

Tablo 10. MMC reTE grubu, komplikasyonlar

MMC re-TE, komplikasyonlar	Olgu sayısı, %	Tedavi
Postoperatif		
Hipotoni	3 (%14)	Sıkı bandaj,topikal steroid
Sığ ön kamara	3 (%14)	Sıkı bandaj,topikal steroid
Hipotoni makülopatisi	1 (%4)	Hipotoni kontrolü
Koroid dekolmanı	1 (%4)	Takip
Hifema	2 (%9)	Takip
Üveitik reaksiyon	1(%4)	Topikal steroid
Katarakt	2(%9)	Takip
Bleb ilişkili Endoftalmi	1 (%4)	İntravit. Ab
Erken bleb yetmezliği	2(%9)	5-FU ile iğneleme

Tablo 11. Çepeçevre STO grubu, komplikasyonlar

Çepeçevre STO komp.	Olgu sayısı, %	Tedavi
Perioperatif		
Mikrohifema	15 (%70)	Takip
Makrohifema	1 (%4)	Dik pozisyon, takip
Postoperatif		
Hipotoni	1(%4)	Takip
GİB piki	2(%9)	Antiglokom med.
Posterior sineşi	1(%4)	Topikal steroid
Makrohifema-IOL arkası	1(%4)	NdYAG lazer
hemorajik membran		



Resim 14. Postop 1. ay IOL arkasında hemorajik membran, GİB ilaçsız 11 mmHg

4.5 Postoperatif ek cerrahi işlemler

MMC re-TE grubunda erken bleb yetmezliği gelişen 2 göze 5-FU ile iğneleme yapılmıştır. Her 2 gözün de son vizitteki GİB değerleri ilaçla 21 mmHg altında izlenmiştir. Yine MMC re-TE grubunda 1 göze bleb ilişkili endoftalmi nedeni ile

intravitreal antibiyotik uygulanmıştır. Çepeçevre STO grubunda hiçbir olguya postoperatif ek cerrahi işlem uygulanmamıştır.

4.6 Fako ile kombine olgular

MMC re-TE grubunda hiçbir göze kombine cerrahi uygulanmazken, çepeçevre STO grubunda 7 göze fako ile kombine cerrahi uygulanmıştır. Fako uygulanan 7 gözün 12. ay ortalama GİB değeri 14.1; fako uygulanmayan 15 gözünki 13.9 mmHg olup istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p=0.32$).

5. TARTIŞMA

Başarısız Trabekülektominin(TE) en önemli nedeni progresif subkonjonktival ve episkleral fibrozise bağlı bleb yetmezliğidir. Bleb yetmezliği görülme sıklığı %10-20 arasında bildirilmiş olup, özellikle yüksek riskli hasta grubunda %51 gibi yüksek oranlarda gelişebildiği bildirilmiştir⁵⁴. Böyle bir durumda erken dönemde etkin olabilen 5-FU ile iğneleme ve cerrahi bleb revizyonu gibi revizyon yöntemleri geç dönemde etkili olmamakta ve recerrahi gerekmektedir. En sık uygulanan recerrahiler antimetabolit (Mitomisin C) eşliğinde retrabekülektomi ve seton implantasyonudur⁵⁵. Yakın zamanda, bleb yetmezliğine bağlı başarısız TE’de seçilmiş gözlerde schlemm kanalı(SK) cerrahilerinin de etkin ve güvenli bir alternatif olabileceği fikri gündeme gelmiştir. Biz de, çalışmamızda bleb yetmezliği gelişmiş olgularda schlemm kanalı cerrahilerinden çepeçevre STO sonuçlarımızı değerlendirerek MMC re-TE grubu ile karşılaştırdık.

İlerlemiş glokom tedavi grubunun araştırmasına göre 5 yıllık bir süre içinde sadece bütün kontrollerinde GİB 18 mmHg' nm altında ölçülen hastalarda görme alanı korunmuş; diğer tüm olgularda görme alanındaki kayıp artmıştır⁵⁶. Cerrahi

başarının en iyi şekilde gösterilebilmesi için görme alanındaki progresyonun durduğunun saptanması gerekse de; çalışmamızda olguların düzenli görme alanı muayeneleri yapılamamıştır. İlerlemiş glokom tedavi grubu araştırma sonuçlarına göre görme alanı takipleri yapılamayan ve ameliyat başarısının sadece GİB düzeyi ile belirlenmeye çalışıldığı araştırmalarda başarı sınırı olarak maksimum 18 mmHg'nın seçilmesi daha uygun bir yaklaşımdır⁵⁶. Biz de çalışmamızda literatürde en çok kullanılan 2 değer olan 18 ve 21 mmHg değerlerini baz aldık.

Çalışmamızda MMC re-TE grubunda 22 hastanın 22 gözü, bulunmaktaydı. Olgu sayımızın literatürdeki retrabekülektomi çalışmalarından düşük olması, son 1 yıl içinde bleb revizyonu uygulanan ve düzenli postoperatif takibi olmayan gözlerin çalışmaya dahil edilmemesine bağlıdır.

Çankaya ve ark.'nın primer trabekülektomi (TE) ile Retrabekülektomi (re-TE) sonuçlarını karşılaştırdıkları 87 gözün dahil olduğu çalışmada retrabekülektomi grubunda baseline değere göre %28.7 GİB düşüşü izlenmiştir. Çalışmada, iki grup arasında kısmi başarı farkının olmadığı, ancak mutlak (ilaçsız) başarının cerrahi grubunda düşük olduğunu bildirmiştir (Primer TE: %64.4 vs re-TE: %39.3). Law ve ark da benzer şekilde mutlak cerrahi başarı oranını retrabekülektomi grubunda düşük bulunmuştur. (Primer TE: %61.3 vs re-TE: %41.3)⁵⁸. Meyer⁵⁹ ve ark. retrabekülektomi mutlak başarı oranını %42; Olali⁶⁰ ise %66 olarak bildirmiştir. Literatürde retrabekülektomi cerrahi başarı oranlarındaki değişkenlik (%37-85) takip sürelerinin ve cerrahi başarı için baz alınan cut-off değerlerinin farklı oluşuna (15,18,21 ve 22 mmHg) bağlanmıştır. Çalışmamızda 12 ay sonunda MMC re-TE

Referans	Law ⁵⁸ 2009	Çankaya ⁵⁷ 2011	Olali ⁶⁰ 2011	Coote ⁶¹ 2011	Eslami ⁶² 2014	Meyer ⁵⁹ 2015	Çalışma- mız 2015
Takip (yıl)	3	2	3	1	1	2	1
Göz sayısı	P:75 R:75	P: 59 R: 28	50	57	35	58	22
Preop GİB	P:18.8 R: 18.7	P: 25.3 R: 25.9	29.1	21.5	27.2	22.2	25.8
Final GİB	P: 10.3 R:11.4	P: 16.4 R: 17.1	14.9	11.2	16.6	12.9	16.9
%GİB düşüşü	-	P: 31.2 R: 28.7	-	40	-	38.8	34.9
Preop med	P: 3.0 R: 2.9	P: 2.9 R: 2.9	2.8	2.3	2.8	2.3	3.0
Postop med	P: 0.6 R: 1.2	P: 0.7 R: 1.2	0.5	0.3	1.0	0.8	0.9
Mutlak başarı	P:61.3 R:41.3	P:64.4 R:39.3	66	85	48.5	42	41
Komplikas yon	%37 hipotoni %16 hifema %12sığ ök %4 makülo- pati	%27sığ ök %9 hifema %12 koroid dekolmanı	%12 hipotoni %27 katarakt	%7ek cerrahi %7 koroid efüzyonu %1.7 ptozis	%2.8 hipotoni %14ek cerrahi	%8.6 hipotoni %3.8 hifema	%14 hipotoni %9 hifema %5 koroid dekolmanı %5 endoftalmi

grubunda mutlak cerrahi başarı (Mutlak A) oranını literatür aralığı ile uyumlu olarak %41 bulduk.

Literatürde Retrabekülektomi sonrası hipotoni %2.8-%37⁵⁸⁻⁶² arasındaki oranlarda bildirilmiş olup çalışmamızda %14 oranında bulunmuştur. Aşağıda, **Tablo 12**'de, çalışmamız da dahil olmak üzere literatürdeki MMC re-TE sonuçları özetlenmiştir.

Bleb yetmezliğine bağlı başarısız TE’de ikinci cerrahi girişim olarak Schlemm kanalına yönelik cerrahiler son birkaç yıldır gündeme gelmiştir. Literatürde bu konu ile ilgili çalışmalar az sayıda olup 2’si^{63,64} kanaloplasti (KP); 1’i⁶⁵ trabektomla ab interno trabekülotomi (AİT) üzerinedir. Çepeçevre trabekülotomi ile ilgili çalışma ise bulunmamaktadır.

Tablo 13. Literatürde bleb yetmezliğine bağlı başarısız TE’de SK cerrahileri

Referans	SK cer.	Göz sayısı	Takip süresi	Preop GİB	6.ay	12.ay	24.ay	Preop Med.	12/24.ay Med.
Brusini P⁶³ J Glaucoma 2014	KP	6	24ay	32.2	17.3	15.4	16.3	3.2	2.3
Körber⁶⁴ Ophthalmologe 2015	KP	18	24ay	24.3	14.7	14.3	15.7	2.5	0.8
Bussel⁶⁵ 2015	AİT	73	12ay	23.7	-	16.2	-	2.8	2
Çalışmamız 2015	Çep. STO	22	12ay	26.3	14.4	14.7	-	3.4	0.3

Brusini ve ark.5’i, PAAG 1’i PSXG tanısıyla TE geçirmiş ve bleb yetmezliğ gelişmiş 6 göze kanaloplasti uygulamıştır. Ortalama interval 8 yıl, takip süresi 24 aydır. Sadece 1 gözde KP 360 dereceye tamamlanamamış ve bu gözde viskokanalostomiye dönülmüştür. Preoperatif ort GİB değeri 32.2 mmHg olup postoperatif 6.,12, 18., 24. aylarda sırasıyla 17.3, 15.4, 14.7 ve 16.3 mm Hg’dir⁶³.

Körber ve ark. 18 gözün dahil olduğu çalışmada bleb yetmezliği olan 18 göze kanaloplasti uygulamışlardır. Preoperatif ortalama GİB 24.3.mmHg olup 1., 3., 6.,12.,18., 24. ay vizitlerinde sırasıyla 13.8, 12.3, 14.7, 14.3, 15.1, 15.7 mmHg ölçülmüştür. Postoperatif takip süresi 60 ayı bulan 5 gözün son vizitteki ort GİB

değeri 17.0 mmHg'dır. Baseline ort. 2.5 olan medikasyon sayısı 24. Ayda ort.0.8'e düşmüş; 5 olguda takiple spontan rezorbe olan mikrohifema bildirilmiştir⁶⁴.

Bussel ve ark. Trabektom ile AİT yaptıkları 73 gözü değerlendirmiştir. GİB 12. ayda preoperatif değer olan 23.7'den 16.2'ye (%28 düşüş) medikasyon sayısı 2.8'den 2'ye düşmüştür. %7 gözde geçici erken hipotoni izlenmiştir. 11 gözde (%19) AIT sonrası takiplerde yeni bir glokom cerrahisi gerekmiştir⁶⁵ (6 göze seton, 2 göze TE, 2 göze siklofotokoagülasyon 1 göze re-AİT).

Her 3 çalışmada da SK cerrahisinin geç bleb yetmezliği durumunda etkin ve güvenli bir yöntem olduğu vurgulanmıştır⁶³⁻⁶⁵. Brusini özellikle punch kullanılan ve eksizyonun açılış elemanlarını bozmayacak şekilde önde kaldığı seçilmiş olgularda KP uygulanabilirliği belirtilmiştir⁶³. Aynı çalışmada bleb reviyonu ve retrabekülektominin başarı şansının ilk cerrahideki aynı nedenlerle düşük olduğu, seton implantasyonunun ise ciddi komplikasyonları olabileceği ve KP' nin alternatif prosedür olabileceği vurgulanmıştır⁶³.

Çalışmamızda çepeçevre STO grubunda 21 hastanın 22 gözü yer almaktadır. Preoperatif ort. GİB 26.3 mmHg olup 1., 3., 6. ve 12. ay vizitlerinde sırası ile 15.2, 13.9, 14.4 ve 14.7 mmHg düzeyindedir. Son vizitte ortalama medikasyon sayısı preoperatif değer olan 3.4'ten 0.3'e düşmüştür. Hiçbir olguda yeni bir glokom cerrahisi gerekmemiştir. Mutlak başarı %82; kısmi başarı %100'dür. Bleb yetmezliği sonrası SK cerrahisi ilgili çalışmalarda ^{63,64,65} başarı oranı verilmemiş olup son vizitteki ortalama GİB 14-17 mm Hg; ortalama medikasyon sayısı ise 0.8-2.3 arasında değişmektedir. Çalışmamızda 14.7 mm Hg değerindeki son vizit GİB

mevcut literatürdeki aralıkla uyumlu; 0.3 değerindeki son vizit ortalama medikasyon sayısı ise daha düşüktür.

Komplikasyonlara baktığımızda, 15 gözde (%70) izlenen mikrohifema, ilk sırada yer almaktadır. Literatürde SK cerrahileri için mikrohifema %7.9-% 71.4 oranında bildirilmiştir⁶⁶. Oranlardaki geniş aralık mikrohifema tanımındaki farklılık kaynaklıdır. Körber, mikrohifemayı yükseklik olarak 1mm altı olarak tanımlarken Koch ve Matthaei 2mm'yi sınır kabul etmiştir⁶⁶.

Mikrohifema, her ne kadar komplikasyonlar başlığı altında yer alsada gerçekte bir komplikasyon olmayıp distal dışa akım yolunun açıldığının bir göstergesi ve cerrahi başarı için pozitif bir indikatördür. Grieshaber ve ark. bir başka SK cerrahisi olan kanalooplastide mikrohifeması olan gözlerde başarının daha yüksek; Nd:YAG goniopuncture ihtiyacının daha az olduğunu göstermiştir. Mikrohifema temelde episkleral venöz basınç ile GİB gradientinin tersine dönmesine bağlı olup venöz sistemden kan reflüsü ile oluşur. Daha geniş mikrohifemanın daha çabuk temizlenmesi daha geçirgen bir trabeküler ağ, patent kollektör kanallar, ve kanalda yeterli sütür tansiyonunun göstergesi olup başarı için pozitif prediktif faktördür⁶⁶. TE' de ise hifema, iridektomi veya subkonjonktival kan reflüsüne bağlıdır .

Çepeçevre STO grubunda 2 gözde izlediğimiz postoperatif geçici GİB piki (her 2 gözde de 4.haftada 28 ve 30 mmHg) Schlemm kanalı içindeki rezidüel Na Hyalünorat'a bağlanmıştır. Brusini ve ark viskoelastik madde ile trabeküloidesmetik pencere ve kollektör kanallardan pasajın engelliyor olabileceği görüşünü bildirmişlerdir⁶⁷.

Çepeçevre STO ve MMC re-TE gruplarını karşılaştırsak; her 2 grupta da postoperatif tüm vizitlerde GİB ve antiglokom medikasyon sayısının preoperatif değerlere göre anlamlı düşük olduğunu gördük. 1. ay vizitinde 2 grup arasında GİB ve medikasyon sayıları yönüyle anlamlı fark bulunmazken 1. Aydan sonraki tüm vizitlerde (3., 6., ve 12. aylar) STO grubunda gerek ort. GİB gerekse ortalama medikasyon sayısı anlamlı olarak düşük bulunmuştur. Bu durum STO grubunda ilk 1 aylık dönemde 2 gözde medikal tedavi ve takiple izlenen ve 1. aydan sonra düzelen geçici GİB pikine ve MMC re-TE grubundaki yara iyileşme sürecine bağlanabilir.

MMC re-TE grubunda baseline değere göre % 34.9'lık GİB düşüşü gerçekleşirken; çepeçevre STO grubunda bu oran 38.2 idi. Sadece Cerrahi başarı-B kriterine (cut-off:21 mmHg) göre, 2 grubun kısmi başarıları eşit ve %100 bulundu. Diğer tüm başarı oranları çepeçevre STO grubunda anlamlı olarak daha yüksekti. B-Mutlak başarı MMC re-TE grubunda %41 iken çepeçevre STO grubunda %82 idi. A-mutlak başarı oranı çepeçevre STO grubunda %82 iken MMC re-TE grubunda %36 idi. Sonuç olarak bleb yetmezliği sonrası recerrahi olarak çepeçevre STO, MMC re-TE'ye üstün bulundu.

Cerrahi müdahalenin birincil hedefi, ayrıca ilaç kullanılmaksızın yeterince düşük GİB elde etmektir. Tek başına cerrahi girişim ile hedef GİB'e ulaşılmamışsa, glokomun pratik tedavisi açısından ek ilaçlar kullanılabilir. Ancak cerrahi bir yöntemin bilimsel değerlendirmesi açısından, GİB'i düşürme başarısı oranlarının en iyi değerlendirildiği durumlar, yardımcı ilaç tedavisinin uygulanmadığı

durumlardır. Bu durumda 1 yıllık takip sonunda çepeçevre STO MMC re-TE'den üstün görünmektedir. Ancak preoperatif ve postoperatif ilaçların sayısının da her hastanın ameliyattan önceki ve sonraki farklı uyumuna bağlı olabileceği unutulmamalıdır.

Trabekülektomi, %39 oranında erken ve %38 oranında geç ve görmeyi tehdit eden komplikasyon oranına sahiptir. Güvenli ya da modern trabekülektomi tekniğine rağmen glokom cerrahi tedavi seçenekleri arasında en yüksek komplikasyon oranına sahiptir. Çalışmamızda MMC re-TE grubunda görmeyi tehdit eden komplikasyonlar: 3 gözde (%14) hipotoni, 1 gözde(%4) hipotoni makülopatisi, 1 gözde(%4) koroid dekolmanı ve 1 gözde (%4) endoftalmidir. Bu grupta takipler esnasında 2 gözde yeniden bleb yetmezliğine gidiş izlenmesi üzerine 5-FU ile iğneleme uygulanmıştır. Bleb kaynaklı endoftalmi gelişen 1 göze intravitreal antibiyotik uygulanmıştır. STO grubunda ise hiçbir gözde vizüel morbiditesi olan komplikasyon izlenmemiştir ve postoperatif ek işlem gerekmemiştir.

Başarılı filtran cerrahi sonrası konvansiyonel (trabeküler) dışa akım yolunda atrofi meydana gelmektedir. İnsan gözlerinde TE sonrası jukstakanaliküler dokuda subendotelyal TM depozitleri ve amorf materyal birikerek lümeni daralttığı ve düşük GİB ile bu daralma arasında korelasyon olduğu gösterilmiştir. SK boyutundaki azalma trabeküler ağda meydana gelen perfüzyon düşüklüğü ile açıklanabilir⁶⁸. Bleb yetmezliği sonrası GİB tekrar yükselse de SK ve kollektör kanal boyutları halen küçüktür. Yine de hastalıklı TM ve subendotelyal plakların trabekülotomi ile uzaklaştırılması konvansiyonel dışa akımı 2. bir filtran cerrahi

önleyecek bir düzeyde restore edebilir. Çünkü distal dışa akım yolundaki atrofik değişim irreversibl bir atrofi değildir⁶⁵. Bu nedenle SK cerrahileri özellikle yeni bir filtran cerrahiyi istemeyen veya tolere edemeyecek bleb yetmezliği olgularında halen retrabekülektomiye alternatif olabilir.

Trabekülotomi de dahil olmak üzere Schlemm kanalı cerrahilerinin öncelikli şartı çepeçevre intakt bir kanaldır. Bu durum trabeküler ağ ve Schlemm kanalının bir bölümünü içeren korneo-skleral bloğun çıkarılmasına (sklerostomi) dayalı trabekülektomi (TE) ile çelişiyor gibi gözükse de kanalın intakt olduğu seçilmiş vakalarda Schlemm kanal cerrahisi retrabekülektomiye alternatif olabilir. Hatta bunun için ilk cerrahi olarak TE yapılması halinde planlı olarak TE'nin, trabekulum-Schlemm kanalı (SK) sistemini bozmayacak şekilde önden yapılabileceği fikri güncel ve ilgi çekici bir konudur. Başarısız olmuş ve manipüle edilebilecek blebi de olmayan TE'li gözlerde preoperatif gonyoskopik değerlendirmede sklerostomi yerinin önde yani daha korneal yerleşimli olması durumunda 2. trabekülektomi yerine “360 derece trabekülotomi” alternatif olarak görünmektedir. Trabekulumu intakt olmayan gözlerde ise 360 dereceden daha az bir trabekulum insizyonu yapılmış olacağından 360 derece yerine “çepeçevre trabekülotomi” isimlendirmesi daha doğru olacaktır.

Çepeçevre sütür trabekülotomi kısa ve uzun dönemdeki etkinlik ve güvenilirliği, düşük maliyet oranları, glokom hastalarının beklentilerini ve ihtiyaçlarını karşılamasıyla yakın gelecekte modern glokom cerrahisi için standart cerrahi tedavi olmaya en güçlü adaylardandır. Trabekülotomi komplikasyonları arasında; mikrohifema, erken GİB yükselmeleri, Descement membran

dekolmanı(metal trabekülotom için), sütün ya da mikrokateterin yanlış yönlmesi sayılabilir; ancak görmeyi tehdit eden komplikasyon oranları düşük olup trabekülektomi ameliyatında erken ve uzun dönemde komplikasyonlarının esas kaynağı olan bleb oluşumundan yani subkonjonktival filtrasyondan bağımsızdır. Trabekülotomi ab externo ameliyatları özel insizyon modeli kullanıldığında cerrahi açıdan daha uzun süre ve tecrübe gerektirmesine rağmen; postoperatif bakım çok daha kolaydır ve postoperatif hospitalizasyon süresi daha kısa olup kontrol muayene sayısı trabekülektomi ameliyatı sonrasında olduğundan çok daha azdır. Trabekülotomi ab interno ameliyatı (GATT) ise aynı postop avantajları içermekle beraber konjonktiva açılmadığı ve deneyim gerektiren skleral flap insizyonları kullanılmadığı için aç anatomisine aşına olan cerrahlarca daha kolay ve kısa süreli bir glokom cerrahisi olarak öne çıkmaktadır. Trabekülektomi ameliyatında neredeyse rutin hale gelen antimetabolit kullanımına gerek yoktur. Saydam korneal insizyonla ab interno olarak uygulanan SK cerrahileri daha sonraki olası filtran cerrahi başarısını da etkilememektedir. STO cerrahisi sadece prolens sütün materyali ve cerrahi gonyolens(ab interno yaklaşım için) kullanılarak yapılabilecek düşük maliyetli bir yöntemdir. Ayrıca gerek ab interno gerekse ab externo STO katarakt cerrahisi ile kombine uygulanabilmektedir. **Tablo 14**'te bleb yetmezliğinde uygulanabilecek cerrahi yöntemlerin avantaj ve dezavantajları özetlenmiştir.

Tablo 14. Bleb yetmezliğinde uygulanabilecek cerrahi yöntemlerin avantaj ve dezavantajları

	Dezavantaj	Avantaj
Trabektom	Pahalı 60-180 derece ablasyon İlaçlı başarı	Saydam korneal insizyon Güvenli, etkili FAKO ile kombine +/-
STO	Ab externoda konjonktival ins. Rölatif yeni Erişkin uzun dönem takibi yok	Ucuz(6.0 prolene) Güvenli, etkili İlaçsız başarı yüksek GATT' da saydam korneal insizyon FAKO ile kombine +/-
KP	Son vizitte ort ilaç sayısı yüksek Konjonktival ins. Pahalı (USG, mikrokater)	360 derece Sütür tansiyonu Güvenli, etkili FAKO ile kombine +/-
re-TE	Yüksek risk grubu Antimetabolit kullanımı Bleb bağımlı Artmış komplikasyon	Etkili
Seton	Konjonktival komp. Diğer komp.	Etkili

6. SONUÇ

Çepeçevre sütür trabekülotomi geç bleb yetmezliği gelişmiş TE'li gözlerde yüksek cerrahi başarı ve düşük komplikasyon oranları ile MMC ile retrabekülektomiye iyi bir alternatif olabilir. Daha güvenilir ve cerrahi algoritmayı etkileyebilecek sonuçlar için daha fazla olgu sayısı ve uzun dönem takip sonuçları gerekmektedir.

7. KAYNAKLAR

1. Coleman AL, Brigatti L. The glaucomas. Minerva Med. 2001;92:365-79.
2. Zimmerman TJ, Fechtner RD. Maximal medical therapy for glaucoma. Arch Ophthalmol. 1997;115:1579-80.

3. Bruggemann A, Despouy JT, Wegent A, Müller M : Intraindividual comparison of Canaloplasty versus trabeculectomy with mitomycin C in a single-surgeon series. J Glaucoma. 2013 Sep; 22(7):577-83
4. Hepşen İF, Güler E, Atalay HT, Aktaş ZP. Trabekülotomi: Ab externo ve ab interno Schlemm kanal cerrahisi. Glokom-Katarakt 2014; 9(4):291-8.
5. Quigley HA, Broman AT. The number of people with glaucoma worldwide in 2010 and 2020. Br J Ophthalmol. 2006;90:262–267
6. Turaçlı ME. Açık açılı glokomların epidemiyolojisi ve risk faktörleri. Türkiye Klinikleri Oftalmoloji, Glokom Özel Sayısı (Editör: Andaç K) Mart 2004; 13: 1-5
7. Mukesh BN, Mc Cary CA, Raitij L, Taylor HR. Five year incidence of open angleglaucoma, the visual impairment Project glaucoma. Ophthalmology 2002; 109: 1047-1051
8. Friedman DS, Wolfs RC, O'Colmain BJ, Klein BE, Taylor HR, West S, et al. Prevalence of open-angle glaucoma among adults in the United States. Arch Ophthalmol. 2004 Apr;122(4):532-8.
9. Öztürker C, Trabekülektomi ameliyatı sonuçlarımız ve başarı üzerine etkili faktörler, uzmanlık tezi, Prof. Dr. Reşat Belger Beyoğlu Göz EAH,2005
10. Cantor L, Berlin MS, Hodapp EA, Lee DA, Wilson MR, Wand M, Intraocularpressure and humor aqueous dynamics, Chapter 5, Glaucoma,

Section 10, Basic and Clinical Science Course, Denny M, Taylor F, eds, San Francisco, American Academy of Ophthalmology, 1999-2000, 14-24.

11. Swarup S, Swaminathan, Dong-Jin Oh, Min Hyung Kang, and Douglas J. Rhee, Aqueous outflow: Segmental and distal flow, J Cataract Refract Surg. 2014 August ; 40(8): 1263–1272.

12. Yalvac I, Onal M, Glokom, Bolum 11, Temel Goz Hastalıkları, 1. Baskı, Aydın P, Akova YA eds, Ankara, Guneş Kitabevi, 2001, 259-285.

13. Grehn F, Hollo G, Lachtar Y, Migdal C, Thygesen J, Patient Examination, Chapter 1, Terminology and Guidelines for Glaucoma, 4th Edition, Savona Italy, 2014, 33-74

14. Kanski JJ, The Glaucomas, Chapter 6, Clinical Ophthalmology, 4th Edition, London, Butterworth-Heinemann, 1999, 183-262

15. Grehn F, Hollo G, Lachtar Y, Migdal C, Thygesen J, Patient Examination, Chapter 1, Terminology and Guidelines for Glaucoma, 4th Edition, Savona Italy, 2014, 33-74

16. Grehn F, Hollo G, Lachtar Y, Migdal C, Thygesen J, Classification and Terminology, Chapter 2, Terminology and Guidelines for Glaucoma, 4th Edition, Savona, Italy, European Glaucoma Society, 2014, 75-128

17. Kaufman P. Medical therapy of glaucoma. Kaufman PL, Mittag TW: Glaucoma. Textbook of Ophthalmology, Mosby, London. 1994;9:7-9.30.

18. Lutjen-Drecoll E, Rohen J. Morphology of aqueous outflow pathways in normal and glaucomatous eyes. The glaucomas. 1996;1:89-123.

19. Shimizu T, Hara K, Futa R. Fine structure of trabecular meshwork and iris in pigmentary glaucoma. *Albrecht von Graefes Archiv für klinische und experimentelle Ophthalmologie*. 1981;215(3):171-180.
20. Benedikt DDO, Roll P. The trabecular meshwork of a non-glaucomatous eye with the exfoliation syndrome. *Virchows Archiv A*. 1979;384(3):347-355.
21. Sampaolesi R, Argento C. Scanning electron microscopy of the trabecular meshwork in normal and glaucomatous eyes. *Investigative ophthalmology & visual science*. 1977;16(4):302-314.
22. Francois J. The importance of the mucopolysaccharides in intraocular pressure regulation. *Investigative ophthalmology*. 1975;14(3):173.
23. Grehn F, Hollo G, Lachtar Y, Migdal C, Treatment Principles and Options, Chapter 3, Terminology and Guidelines for Glaucoma, European Glaucoma Society, 4th Edition, Savona, Italy, 2014, 129-176
24. Sarıcaoğlu S, Glokomda Yeni Cerrahi Yaklaşımlar: Mikroinvaziv (Minimal İnvaziv) Glokom Cerrahisi, Glokom-Katarakt 2015; 10(2): 73-83
25. Ateş H. Glokomun cerrahi tedavi felsefesi, Ege Glokom Mayıs 2006; Sayı-2
26. Bayraktar Ş, Penetran Glokom Cerrahisi, Glo-Kat 2011;6:Özel Sayı:104-10

27. Marlene RM, Augusto AB, Wipe-Out: A Complication of Glaucoma Surgery or Just a Blast From the Past?, Journal of Current Glaucoma Practice, Sept.-Dec. 2007;1(2):45-47
28. Greenfield DS.: Late complications of glaucoma filtering surgery. Ophthalmol Clin North Am. 2000;3:531-545
29. Schacknow P.N, Samples J.R. The Glaucoma Book: A Practical, Evidence-Based Approach to Patient Care. 2010. Part 5, 70.2:841-861
30. Seibold L.K, Sherwood M.B, Kahook M.Y. Wound Modulation After Filtration Surgery. Survey of Ophthalmology. 2012 Nov-Dec; 57(6):530-549.
31. Husain R, Liang S, Foster P.J. Cataract Surgery After Trabeculectomy. The Effect on Trabeculectomy Function. Arch Ophthalmol. 2012;130(2):165-170.
32. Dhingra S, Khaw P.T. The Moorfields Safer Surgery System. Middle East Afr J Ophthalmol. 2009 Jul-Sep; 16(3): 112–115
33. Shigeeda T, Tomidokoro A, Chen YN, et al. Long-term follow-up of initial trabeculectomy with mitomycin C for primary open-angle glaucoma in Japanese patients. J Glaucoma 2006;15:195-9.
34. Günenç Ü, Arıkan G. Glokom Cerrahisinde Revizyon, Reoperasyon. Glo-Kat 2011;6:Özel Sayı:127-130
35. Husain R et al Cataract Surgery After Trabeculectomy The Effect on Trabeculectomy Function, Arch Ophthalmol. 2012;130(2):165-170

36. Aktaş Z, Korkmaz S, Hasanreisoglu M, Öñol M, Hasanreisoglu B. Trabeculectomy with large area mitomycin-C application as a first-line treatment in advanced glaucoma: retrospective review. *Int J Ophthalmol*. 2014 Feb 18;7(1):104-9.
37. Ewing RH, Stamper RL. Needle revision with and without 5-FU for the treatment of failed filtering blebs. 1990;110(3):254-259
38. Broadway DC, Bloom PA, Bunce C, et al. Needle revision of failing and failed trabeculectomy blebs with adjunctive 5-fluorouracil: survival analysis. *Ophthalmology* 2004;111:665-7
39. Gutierrez-Ortiz C, Cabarga C, Teus MA. Prospective evaluation of preoperative factors associated with successful mitomycin C needling of failed filtration blebs. *J Glaucoma* 2006;15:98-102.
40. Anand N, Khan A. Long-term Outcomes of Needle Revision of Trabeculectomy Blebs With Mitomycin C and 5-Fluorouracil. *J Glaucoma* 2009; 18(7):513-20
41. Shin DH, Juzych MS, et al. Needling revision of failed filtering blebs with adjunctive 5-FU. *Ophtalmic Surg* 1993;24:242-48
42. Rotchford AP1, King AJ. Needling revision of trabeculectomies bleb morphology and long-term survival. *Ophthalmology*. 2008 Jul;115(7):1148-1153
43. Nathan M, TE Revision for Failed Trabeculectomy. *Glaucoma Today* Fall 2010

44. Anand N, Arora S. Surgical revision of failed filtration surgery with mitomycin C augmentation. *J Glaucoma* 2007;16:456-61
45. Gedde SJ, Schiffman JC, Feuer WJ, et al. Treatment outcomes in the Tube Versus Trabeculectomy (TVT) study after five years of follow-up. *Am J Ophthalmol* 2012;153:789–803.e2
46. Broadway DC, Chang LP. Trabeculectomy, risk factors for failure and the preoperative state of the conjunctiva. *J Glaucoma* 2001;10:237-49.
47. Radius RL, Herschler J, Claflin A, Fiorentino G. Aqueous humor changes after experimental filtering surgery. *Am J Ophthalmol* 1980;89:250
48. Mendicino ME, Lynch MG, Drack A, et al. Long-term surgical and visual outcomes in primary congenital glaucoma: 360 trabeculotomy versus goniotomy. *Journal of American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus*. 2000;4(4):205-210.
49. Lewis RA, von Wolff K, Tetz M, et al. Canaloplasty: circumferential viscodilation and tensioning of Schlemm's canal using a flexible microcatheter for the treatment of open-angle glaucoma in adults: interim clinical study analysis. *Journal of Cataract & Refractive Surgery*. 2007;33(7):1217-1226.
50. Hepşen İF, Güler E, Atalay HT, Aktaş ZP. Trabeculotomy: Ab Externo and Ab Interno Schlemm Canal Surgery. *Glokom-Katarakt*. 2014;9(4):291-298.
51. Tanihara H, Negi A, Akimoto M, et al. Surgical effects of trabeculotomy ab externo on adult eyes with primary open angle glaucoma and

- pseudoexfoliation syndrome. Archives of ophthalmology. 1993;111(12):1653-1661.
52. Chin S, Nitta T, Shinmei Y, et al. Reduction of intraocular pressure using a modified 360-degree suture trabeculotomy technique in primary and secondary open-angle glaucoma: a pilot study. Journal of glaucoma. 2012;21(6):401-407.
 53. Grover DS, Godfrey DG, Smith O, Feuer WJ, de Oca IM, Fellman RL. Gonioscopy-assisted transluminal trabeculotomy, ab interno trabeculotomy: technique report and preliminary results. Ophthalmology. 2014;121(4):855-861.
 54. Greenfield DS.: Late complications of glaucoma filtering surgery. Ophthalmol Clin North Am. 2000;3:531-545
 55. You YA, Gu YS, Fang CT, Ma XQ. Long-term effects of simultaneous subconjunctival and subscleral mitomycin C application in repeat trabeculectomy. J Glaucoma 2002;11:110-8.
 56. The Advanced Glaucoma Intervention Study (AGIS): 7. The relationship between control of intraocular pressure and visual field deterioration. The AGIS Investigators. Am J Ophthalmol 2000; 130:429-40.
 57. Cankaya AB, Elgin U. Comparison of the Outcome of Repeat Trabeculectomy with Adjunctive Mitomycin C and Initial Trabeculectomy Korean J Ophthalmol 2011;25(6):401-408

58. Law SK, Shih K, Tran DH, Coleman AL, Caprioli J. Long-term outcomes of repeat vs initial trabeculectomy in open-angle glaucoma. *Am J Ophthalmol.* 2009 Nov;148(5):685-695
59. Meyer LM, Graf NE, Philipp S, Fischer MT, Haller K, Distelmaier P, Schönfeld CL. Two-year outcome of repeat trabeculectomy with mitomycin C in primary open-angle and PEX glaucoma. *Eur J Ophthalmol.* 2015 May-Jun;25(3):185-91.
60. Olali C, Rotchford AP, King AJ. Outcome of repeat trabeculectomies. *Clin Experiment Ophthalmol* 2011;39:658–64.
61. Coote MA, Gupta V, Vasudevan S, Crowston JG. Posterior revision for failed blebs: long-term outcomes. *J Glaucoma.* 2011 Aug;20(6):377-82
62. Eslami Y, Samarai V, Mohammadi M. Outcomes of same-site re-operation with minimal use of mitomycin in failed trabeculectomy
63. Brusini P, Tosoni C. Canaloplasty After Failed Trabeculectomy: A Possible Option. *J Glaucoma* 2014;23:33–34
64. Körber N. Kanaloplastik nach Trabekulektomie. *Ophthalmologe* 2015 112:332–336
65. Bussell II, Kaplowitz K, Schuman JS, et al. Trabectome Study Group Outcomes of ab interno trabeculectomy with the trabectome after failed trabeculectomy *Br J Ophthalmol* 2015;99:258–262.
66. Grieshaber MC, Schoetzau A, Flammer J. Postoperative microhyphema as a positive prognostic indicator in canaloplasty. *Acta Ophthalmol.* 2013; 91: 151–156.

67. Canaloplasty in Open-Angle Glaucoma Surgery: A Four-Year Follow-Up. Hindawi Publishing Corporation The Scientific World Journal Volume 2014, Article ID 469609.

68. Johnson DH, Matsumoto Y. Schlemm's canal becomes smaller after successful filtration surgery. Arch Ophthalmol 2000;118:1251-6.

8. ÖZET

BAŞARISIZ TRABEKÜLEKTOMİ SONRASI İKİNCİ CERRAHİ OLARAK ÇEPEÇEVRE SÜTÜR TRABEKÜLOTOMİ İLE RETRABEKÜLEKTOMİ'NİN KARŞILAŞTIRILMASI

AMAÇ:

İlk glokom ameliyatı olarak trabekülektomi(TE) yapılmış ve sonrası geç dönem bleb yetmezliği gelişen erişkin açık açılı glokom (AAG) olgularında geleneksel yöntemlerden Mitomisin C ile retrabekülektomi(MMC re-TE) ve güncel bir SK cerrahisi olan çepeçevre (360°) sütür trabekülotomi (STO) ameliyatlarının klinik sonuçlarını karşılaştırmak.

MATERYAL VE METOD:

Kliniğimizde trabekülektomi(TE) sonrası geç bleb yetmezliği tanısı konularak Mitomisin C'li retrabekülektomi (MMC re-TE) yapılan 22 hastanın 22 gözü ve çepeçevre STO uygulanan 21 hastanın 22 gözü dahil edildi. Olgulara ait yaş, cinsiyet, aile öyküsü, glokom tipi, lens durumu, C/D oranı, takip süresi ve interval süreleri kaydedildi. Preoperatif ve postoperatif 1., 3., 6. ve 12. ay

vizitlerindeki Goldmann aplanasyon tonometresiyle GİB ve antiglokomatöz medikasyon sayıları değerlendirildi. Her 2 gruba ait mutlak ve kısmi cerrahi başarı oranları hesaplandı. Perioperatif ve postoperatif komplikasyonlar kaydedildi.

BULGULAR:

MMC re-TE grubuna 22 hastanın 22 gözü dahil edilmiştir. Ortalama takip süresi 15.5 ± 3.5 (12-24) ay; ilk ve ortalama interval 5 ± 2.6 (2-10) yıl idi. Glokom tipi olarak olgularımızın 16'sını (%73) PAAG, 6'sını (% 27) psödoeksfoliyatif glokom oluşturmaktaydı. Cerrahi öncesi 12 göz psödo fakik, 10 göz fakik olup hiçbir göze fako ile kombine cerrahi uygulanmamıştı. Çepeçevre STO grubuna 21 hastanın 22 gözü dahil edilmiştir. Ortalama takip süresi 13.6 ± 2.2 (12-20) ay; ilk ve ortalama interval 5.7 ± 2.5 (2-10) yıl idi. Gözlerin 8'ini (%36) primer açık açılı glokom (PAAG) ; 10'unu (% 45) psödoeksfoliyatif glokom, 2'sini üveitik glokom (%9), 1'ini (%5) steroide bağlı glokom, 1'ini (%5) pigmenter glokom oluşturmaktaydı. Cerrahi öncesi 12 göz psödo fakik, 10 göz fakik olup; 11 göze ab externo suture trabekülotomi, 5 göze fako-ab externo suture trabekülotomi, 4 göze ab interno suture trabekülotomi ve 2 göze fako-ab interno suture trabekülotomi uygulanmıştı.

MMC re-TE grubunda preoperatif ortalama GİB 25.8 ± 3.1 (19-30) mmHg; preoperatif ortalama ilaç sayısı 3.0 ± 0.2 (2-4) olarak belirlendi. Postoperatif 1., 3. , 6.ve 12. ayvizitlerinde ortalama GİB değerleri sırası ile 15.3 ± 1.9 (9-18), 15.6 ± 1.5 (13-20), 16.6 ± 1.2 (14-19) ve 16.9 ± 1.4 (14-20) idi. Aynı vizitlerdeki ortalama

antiglokom medikasyon sayıları sırası ile 0.8 ± 0.7 (0-2), 0.8 ± 0.7 (0-2), 0.8 ± 0.5 (0-2) ve 0.9 ± 0.9 (0-2) idi. Postoperatif bütün vizitlerde hem ortalama GİB hem de ortalama antiglokom ilaç sayısı preoperatif (baseline) değerlere göre anlamlı olarak düşüktü ($p < .001$). 12. ay vizitinde preoperatif değere göre ortalama GİB düşüş yüzdesi 34.9 ± 10.1 (10-50) idi. Mutlak başarı %36, kısmi başarı %86, cerrahi başarısızlık %14'tü. 3 gözde hipotoni, 1 gözde hipotoni makülopatisi, 2 gözde hifema, 1 gözde üveitik reaksiyon, 1 gözde koroid dekolmanı, 1 gözde bleb ilişkili endoftalmi gelişmişti.

Çepeçevre STO ve MMC re-TE gruplarını karşılaştırsak; her 2 grupta da postoperatif tüm vizitlerde GİB ve antiglokom medikasyon sayısının preoperatif değerlere göre anlamlı düşük olduğunu gördük. 1. ay vizitinde 2 grup arasında GİB ve medikasyon sayıları yönüyle anlamlı fark bulunmazken 1. Aydan sonraki tüm vizitlerde (3., 6., ve 12. aylar) STO grubunda gerek ort. GİB gerekse ortalama medikasyon sayısı anlamlı olarak düşük bulunmuştur. MMC re-TE grubunda baseline değere göre % 34.9'lık GİB düşüşü gerçekleşirken; çepeçevre STO grubunda bu oran 38.2 idi. Mutlak başarı oranı(A) çepeçevre STO grubunda %82 iken MMC re-TE grubunda %36 idi.

SONUÇ

Çepeçevre sütür trabekülotomi bleb yetmezliği gelişmiş trabekülektomili gözlerde gerek klinik etkinlik gerekse düşük komplikasyon oranı ile MMC ile retrabekülektomiye iyi bir alternatif olabilir.

Anahtar kelimeler: MMC ile retribekülektomi, çepeçevre sütür trabekülotomi, antiglokom medikasyon sayısı, göz içi basıncı, cerrahi başarı

9. SUMMARY

PURPOSE

To compare and evaluate the clinical outcomes of MMC augmented retribeculectomy and 360° suture trabeculotomy in eyes with late bleb failure.

MATERIAL AND METHOD

22 eyes of 22 patients who underwent MMC re-TE surgery and 22 eyes of 21 patients who underwent 360 ° STO were included. Demographic properties (age, sex, family history, glaucoma type, lens status, cup/disc ratio, follow up time and interval time) were recorded. Intraocular pressure and number of glaucoma medications were evaluated both preoperatively and at control visits (1,3,6,12 months postoperatively). Also all surgical complications were recorded.

RESULTS

For MMC re-TE group mean follow up time was 15.5 ± 3.5 (12-24) months; while mean interval was 5 ± 2.6 (2-10) years. 16 (%73) of eyes were POAG and 6 (% 27) were exfoliative Glaucoma. For 360° STO group, mean follow up time was 13.6 ± 2.2 (12-20) months; while mean interval was 5.7 ± 2.5 (2-10) years. 8 (%36) of eyes were POAG, 10 (% 45) were exfoliative glaucoma, 2(%9) were uveitic glaucoma, 1(%5) was steroid induced glaucoma , 1(%5) was pigmentary glaucoma.

For MMC re-TE group mean preoperative IOP was 25.8 ± 3.1 (19-30) mmHg while mean number of glaucoma medications was 3.0 ± 0.2 (2-4). Mean IOP postoperatively at 1, 3, 6 and 12 months were 15.3 ± 1.9 (9-18), 15.6 ± 1.5 (13-20), 16.6 ± 1.2 (14-19) and 16.9 ± 1.4 (14-20) mm Hg. Mean number of glaucoma medications at same visits were 0.8 ± 0.7 (0-2), 0.8 ± 0.7 (0-2), 0.8 ± 0.5 (0-2) and 0.9 ± 0.9 (0-2) respectively. Decrease in IOP from baseline was $\%34.9 \pm 10.1$ (10-50). Success rates were: $\%36$ complete (IOP <18 mm Hg without medication), $\%86$ relative (IOP <18 mm Hg with or without medication) and $\%14$ no success (IOP >18 mmHg). Recorded complications were: hypotony(3 eyes), hypotony maculopathy (1 eye), hyphema(2 eyes), anterior uveitis(1 eye), choroid detachment(1 eye), bleb related endophthalmitis (1eye). 2 eyes in this group needed 5-FU augmented needling for early bleb failure.

For 360° STO group, mean preoperative IOP was 26.3 ± 6.8 (19-38) mm Hg while mean number of glaucoma medications was 3.4 ± 1.0 (2-4). Mean IOP postoperatively at 1, 3, 6 and 12 months were 15.2 ± 5.8 (5-30), 13.9 ± 3.0 (8-20), 14.4 ± 2.5 (10-19) and 14.7 ± 1.9 (11-18) mm Hg. Mean number of glaucoma medications at same visits were 0.4 ± 0.7 (0-2), 0.2 ± 0.5 (0-2), 0.3 ± 0.5 (0-2) and 0.3 ± 0.6 (0-2) respectively. Decrease in IOP from baseline was $\%38.2 \pm 17.3$ (10-63). Success rates were: $\%82$ complete and $\%100$ relative. Recorded complications were: hypotony (1 eye), posterior synechia (1 eye), transient IOP rise (2 eyes), macrohyphema(2 eyes), microhyphema(15 eyes), persistent hemorrhagic membrane behind the intraocular lens (1eye).

CONCLUSION

Compared with MMC augmented retractorotomy, 360° suture trabeculotomy can provide better postoperative results with less complications in the surgical management of late bleb failure.

Key words: MMC augmented retractorotomy, 360° suture trabeculotomy, antiglaucoma medication number, intraocular pressure , surgical succes

10. ÖZGEÇMİŞLER

Adı: Nilay

Soyadı: DİLEKMEN

Doğum Yeri ve Tarihi: Sivas 11.05.1984

Eğitimi: Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı 2010-2015

Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi 2004-2010

Yabancı Dili: İngilizce

Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar: Türk Oftalmoloji Derneği

Adı: Zeynep

Soyadı: AKTAŞ

Doğum Yeri ve Tarihi: Ankara, 20.10.1978

Eğitimi: Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi 1995-2001

İhtisas: Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları AD 2001-2006

Kızılcahamam Devlet Hastanesi, Ankara 2006-2008

Özel Maya Göz Hastanesi, Ankara 2008-2009

Özel Bahçelievler Tıp Merkezi, Ankara 2009-2010

New York Ear and Eye Infirmary, Glaucoma Section Mayıs 2009

University of Wisconsin, Dept of Ophthalmology and Visual Sciences, Madison,

WI, USA Mart 2013-Subat 2014

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları AD 2010-

Yabancı Dili: İngilizce

Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar: Türk Oftalmoloji Derneği

