

Non Penetran Glokom Cerrahilerine Felsefi Bakış Açısı

A Philosophic View to Non-Penetrating Glaucoma Surgery

Halil ATEŞ¹

ÖZ

Trabekülektomi günümüzde glokom cerrahisinde standart filtrasyon yöntemidir. Dış trabekülumun soyulduğu viskokanalostomi ve derin sklerektomi gibi non-penetran cerrahi yöntemleri ile konvansiyonel filtran cerrahilerin güvenliğinin artırılması amaçlanmıştır. Non-penetran glokom cerrahisi günümüzde devamlı gelişim göstermektedir. Bu makalede non-penetran glokom cerrahisinin endikasyonları, kontrendikasyonları ve cerrahi tekniklerini tartışacağız.

Anahtar Kelimeler: Glokom, non-penetran glokom cerrahisi, viskokanalostomi, derin sklerektomi.

ABSTRACT

Trabeculectomy is currently the standard filtration procedure for glaucoma surgical treatment. Non-penetrating glaucoma surgeries, viscocanalostomy and deep sclerectomy with external trabeculectomy, have been developed in recent years in order to improve the safety of conventional filtering procedures. Non-penetrating glaucoma surgery continues to evolve and improve. In this article we will discuss indications, contraindications and surgical techniques for non-penetrating glaucoma surgery.

Key Words: Glaucoma, Non-penetrating glaucoma surgery, viscocanalostomy, deep sclerectomy.

Glo-Kat 2006;1:153-160

GİRİŞ

Non-Penetran Glokom Cerrahisi (NPGC), 1960'lerden günümüze dek uzanan bir süreçte gelişimini henüz tamamlamamış, ancak altın standart trabekülektominin bugününü ve yarınını sorgulamamızda bizlere değerli katkıları olmuş bir glokom cerrahisi tekniğidir.

Göz içi basıncı (GİB) yüksekliği her ne kadar glokomun nedeni olarak kabul edilmemesine rağmen, tedavi stratejilerimizde hep onu düşünmeye yönelik girişimlerde bulunmaktayız. İlaç tedavisi, laser ve cerrahi teknikler bu amaç ile geliştirilmektedir. Bu seçeneklerden birisini uygularken göz önünde bulundurduğumuz iki önemli husus söz konusudur. Bunlardan birincisi tedavinin sağlanması, diğeri de tedaviyi uygularken başka problemlere yol açmamaktır. Tıbbi tedavi seçenekleri günümüzde hayli faz-

ladır, bunların en etkin olanını "o" hasta için belirlerken, yine "o" hasta için kullandığımız ilacın olası yan etkilerini de araştırıyor ve ilacı seçiyoruz. Seçim yapabilmek her konuda etkinlik getirmiştir. Bugün glokom cerrahisinde de seçim yapabilir konumdayız. Altın standardın, yani trabekülektominin artık ciddi bir rakibi oluşmaktadır.

Standart kelimesinin karşılığı, belirli bir işlemle belirli nitelik ve nicelikte ürün alma eylemi olarak tanımlanmaktadır. Canlı dokularda kelimenin tam karşılığını bulmak aslında oldukça güçtür. Değişken çoktur ve sonuç yani doğru da her zaman aynı değildir. Bizim burada algıladığımız standart kavramı "minimal hata ile başarı elde etme" olarak tanımlanabilir. Altın standart trabekülektomi için bu terimi kullanmakta zorlanacağımız, komplikasyon olasılıklarını düşündüğümüzde, açıktır.

Geliş Tarihi : 14/08/2006

Kabul Tarihi : 28/08/2006

Received : August 14, 2006

Accepted: August 28, 2006

1- Ege Üniversitesi Tıp Fak. Göz Hastalıkları A.D., İzmir, Doç Dr.

1- M.D. Associate Professor, Ege University School of Medicine, Department of Ophthalmology İzmir / TURKEY
ATEŞ H., ateshaliil@hotmail.com

Correspondence: M.D. Associate Professor Halil ATEŞ
Ege University School of Medicine, Department of Ophthalmology Bornova,
İzmir / TURKEY

1. Non-Penetran Glokom Cerrahisinin Tanımı

Globun bütünlüğünü bozmadan, aköz humor'un dışı akım direncini azaltarak GİB düşüşü sağlayan bir glokom cerrahisi türüdür.

2. Neden Non-Penetran Glokom Cerrahisine Gerek Duyuldu?

Glokomun cerrahi tedavisinde günümüzde de en yaygın kullanılan trabekülektominin, olası komplikasyonlarının fazla olması, yeni cerrahi teknik arayışlarını gündeme getirmiştir. Hifema, ön kamara sığılığı, koroid dekolmanı, yara yeri sızıntıları, katarakt, endoftalmi, kornea ve konjonktiva lezyonları bunlardan bazılarıdır.

NPGC'nin temeli, 1960'larda Krasnov'un çalışmalarına dayanır. Krasnov, Sinusotomi adını verdiği yöntem ile Schlemm Kanalının dış duvarının soyulması ile globu perfore etmeden de GİB'nin düşürülebileceğini belirtmiş, 340 olguluk serisinde 5 yıllık başarı oranını %83 olarak vermiştir.¹ Ancak teknik ve sonuçlar Rusya haricinde kabul görmemiş ve 1970'lerin sonlarına kadar konuyla ilgili destekleyici bir yayın ile karşılaşılmamıştır.

Zimmermann 1978 yılında Ab externo trabekülektomi adını verdiği teknik ile Schlemm Kanalı ve juktakanaliküler trabekülumun çıkartılması ve trabekülo-descemetik membranın inceltilmesi (TDM) ile GİB'ında düşüş olacağını bildirmiş, 1984 yılında çalışma sonuçlarını yayımlamıştır.^{2,3}

Viskokanalostomi ise 1995 yılında Stegmann tarafından tanımlanmıştır.⁴ Doksanlı yıllardan günümüze dek NPGC ile ilgili yayınlarda sürekli artan bir araştırma fazlalığı görmektedir. Glokom yayımları arasında en ilgi çekici ve en fazla araştırılan konular arasına girmiştir.

3. Non-Penetran Glokom Cerrahisi Göz İçi Basıncını Nasıl Düşürüyor?

Mekanizmayı anlayabilmek için aköz dış-atım yolu anatomisini hatırlamamız gerekiyor;

Aköz humorun dış atımı iki yol üzerindedir. Bunlardan birincisi olan trabeküler ağ (TA), Schlemm Kanalı, kollektör kanallar, intraskleral venöz pleksus, aköz venler, episkleral ve konjonktival venler ile yapılan atım, toplam dış akımın %83-96'sını oluşturur. Diğer yol ise toplam dış akımın %5-15'ini oluşturan uveoskleral yoldur. Bu yolda aköz, silyer kas fibrilleri arasından geçerek suprasilyer ve suprakoroidal alana geçer, buradan da skleral ve uveal vasküler sistem aracılığı ile dolaşıma katılır. Non-penetran glokom cerrahisinde humor aközün doğal dışı atım yollarının direnci azaltılarak GİB'nin düşürülmesi hedeflenmektedir. Humor aköz dışı atımının artırılmasında, dış trabekülumun soyulmasının katkısı %75, Schlemm kanalının dış duvarının soyulmasının ise %25 olduğu bildirilmektedir.⁵

Trabeküler Ağ (Konvansiyonel Dış-Atım Yolu)

750 mikron kalınlığında kalbur şeklinde bir yapıdır. Üç kısımda incelenmektedir;

1. Uveal Ağ: TA'ın ön kamaraya açılan iç bölümüdür. TA deliklerinin çapları bu bölümde 25 ile 75 μ m arasında değişmektedir. Uveal ağın arka yüzü silyer kas ile bağlantıdayken, ön yüzü ise Descemet membranı, Schwalbe hattının iç kısmıyla ve kornea veya korneoskleral trabekülum ile temastadır.
2. Korneoskleral Ağ: Trabekülumun orta bölümüdür. Ortalama 15 kattır ve deliklerinin çapları 5-50 μ m arasında değişmektedir.
3. Juktakanaliküler Ağ: Trabekülumun Schlemm kanalı ile birleşik dış bölümünü oluşturur. 2-20 μ m çapında boşluklardan oluşur ve TA da oluşturulan dışı akım direncinin çok büyük kısmı bu bölüm tarafından yapılmaktadır.

Schlemm Kanalı

TA ile episkleral ve konjonktival venler arasındaki bağlantıyı sağlar. Dairesel yapıda, 36-40 mm uzunluk ve 190-370 μ m genişliğe sahip bir kanaldır.

Kanalın iç yüzünü oluşturan endotel hücrelerinde dev vakuol formasyonları vardır. Vakuollerin içi aköz veya eritrositler ile doludur. Vakuollerin sayısı ve büyüklükleri GİB'nin yüksekliğine bağlı olarak değişmektedir (GİB yükseldiğinde vakuol sayısı ve büyüklüğü artar).

Basıncı düşürüleni sağlayan yollar

1. Descemet membranı: İleride cerrahi teknik bölümünde anlatılacağı gibi uygulanan cerrahi teknikte Descemet membranı açığa çıkarılmaktadır, yarı geçirgen olan membranda aköz geçişi olmaktadır. Buradan filtre olan aköz skleral yatağı doldurmaktadır.
2. Schlemm kanalı ve juktakanaliküler trabekülum: Tabanı ve çatısı soyulan Schlemm Kanalı ve juktakanaliküler trabekülum'un aköz akışına direnci ortadan kalktığı için bu bölgeden aköz sızması artmaktadır.
3. Skleral yatağın tabanını oluşturan sklera parçasının inceltilmesine bağlı uveoskleral dış-atımda da bir artış meydana gelmektedir.

Skleral Yatağa Sızan Sıvı Nereye Gidiyor?

TDM'dan sızan sıvı skleral yatağa akmaktadır, buradan nasıl emildiğini açıklayan dört teorik yaklaşım mevcuttur;

- Subkonjonktival filtrasyon blebi: Aynı trabekülektomide olduğu gibi flep altından sızan sıvı, konjonktiva altına yayılır ve buradan emilir. Özellikle NPGC sonrası ilk günlerde görülen hafif kabarık blep formasyonu bunun kanıtıdır. Ancak blebin hacmi trabekülektomide görülenler ile karşılaştırılacak olursa hayli sığ ve küçüktür.
- İntraskleral blep: Derin sklerektomi sonrasında sklera volümünde 5 ile 8 mm³'lük bir azalma oluşur. Yüzeysel sklera flebinin altındaki "skleral yatak" ola-

rak adlandırılan bölüm, aynı zamanda intraskleral filtrasyon blebi formasyonuna da dönüşmüş olur. Boşluğun korunması amacıyla bölgeye implantlar (Hyaluronik asit, non-absorbabl Hema implantı gibi) konulabilir. Bölgede göllenen sıvının buradan emiliminin nasıl olduğu halen tartışmalıdır. Delarive ve arkadaşlarının yayımlanmamış bir araştırmasında buraya kanalize olan yeni aköz drenaj damarlarının geliştiği gösterilmiştir. Benzer çalışmayı Nguyen ve arkadaşları da yapmış ön segmente verilen fluorescein ve indocyanine green'in yeni damar oluşumlarından geçtiğini göstermişlerdir (yayımlanmamış çalışma).

- Subkoroidal alan: Cerrahi çalışma alanındaki skleranın %90'ı inceltilmektedir. Bazı otörler bu sayede aközün suprakoroidal alana geçişinin arttığına inanmaktadırlar. Kazakova ve arkadaşlarının yayımlanmamış bir çalışmasında, ultrason biomikroskopisinde silyer cisim ile inceltmiş sklere arasına sıvı geçişinin olduğunu gösterilmiştir. Ancak bu mekanizmanın, kronik silyer cisim dekolmanı gelişmesine bağlı da olabileceği akıllara gelen bir sorudur. Bu konuda yeterli çalışma verilerine henüz sahip değiliz.
- Schlemm Kanalı: Çatısı ve tabanı soyulmuş, ostiumları açığa çıkartılmış Schlemm kanalından aköz drenajının geliştiği gösterilmiştir. Bu mekanizma özellikle viskokanalostomi ve derin sklerektomi yapılmış ve T şeklinde Hema implantı yerleştirilmiş NPGC tekniklerinde önemli bir drenaj şekli olarak görülmektedir.

4. Non-Penetrant Glokom Cerrahisinde Endikasyon ve Kontrendikasyonlar

NPGC'nin geniş bir kullanım alanı vardır. Genelde açı patolojisi bulunmayan her hastaya yapılabilir.

Endikasyonlar bölümünü anlatmadan bahsetmemiz gereken önemli bir husus var; klasik bilgilerimiz doğrultusunda glokom ameliyatlarını, glokom tedavisini planlarken genellikle tıbbi ve laser tedavilerinin ardından üçüncü sırada kullanılmaktadır. Sıralamanın bu şekilde yapılmasındaki en büyük neden ameliyatların olası komplikasyonlarını düşünmemizdir. Ancak NPGC'inde komplikasyon oranlarımızdaki azlık nedeniyle sıralamada cerrahinin yeri daha önlere çekilebilir. Yani glokom tanısı alan hastaya birinci basamak tedavi olarak NPGC önerebiliriz.^{6,7}

Endikasyonlar

1. Açık açılı glokom: En yaygın glokom çeşididir ve NPGC başarı oranları bu grupta hayli yüksektir.
2. Yüksek miyopi olan glokomlular: Bu gruptaki hastalarda glob boyutlarındaki farklılıklardan dolayı trabekülektomi sonrası gelişen koroidal dekolman, ön kamara sığılığı gibi komplikasyonların görülme sıklığı %10-15 gibi yüksek oranlardadır.⁸⁻¹⁰
3. Pigmenter glokom
4. Eksfoliasyon sendromu

5. Afakik ve psödoafakik glokom: Bu tür olgularda, açının, irisin ve ön kamaraya vitre proliferasyonunun olup olmamasının büyük önemi vardır. Ön kamara oluşumları normal ise başarılı bir NPGC ile yüz güldürücü sonuçlar alınabilir.¹¹
6. Üveite sekonder glokom: Periferik ön sineşileri olmayan üveitik olgularda NPGC başarıyla yapılabilir. Ön kamaraya girilmediği ve iridektomi yapılmadığı için postoperatif reaksiyonlar açısından trabekülektomiye üstündür.

Relatif Kontrendikasyonlar

1. Dar açılı glokom: Dar açılı bir hastanın kataraktı da varsa katarakt ameliyatı ve NPGC kombine yapılabilir. Saf NPGC'nin bu tür olgularda başarı şansı düşüktür.
2. Trabeküloplastisi sonrası: Trabeküloplastisi sonrası yapılan NPGC'inde jukstakanaliküler trabekülüm yırtılmaya çok elverişli bir halde olduğu için genellikle iris prolapsusu ile karşılaşılır. Selektif Laser Trabeküloplastisi yapılan hastalarda ise bu komplikasyonun daha ender görüldüğü bildirilmektedir.
3. Post-Travmatik açı gerilemesi: Trabekülüm yırtılmıştır ve genelde NPGC yapılamaz. Ancak bazen yırtılma sınırlı kalır ve cerrahi çalışma alanında yırtılma yoksa NPGC'si başarıyla yapılabilir.
4. Daha önce filtran cerrahi ve/veya NPGC geçirmiş olgular.

Kontrendikasyonlar

1. Kapalı açılı glokom
2. Neovasküler glokom

5. Non-Penetrant Glokom Cerrahisi Tipleri

Çeşitli modifikasyonları olmak ile birlikte temelde üç farklı NPGC tipi vardır;

1. Derin sklerektomi
2. İmplantlı derin sklerektomi (kollajen, çaprazlaştırılmış hyaluronik asit, non-absorbe hema ve diğerleri)
3. Viskokanalostomi

6. Cerrahi Teknik

NPGC tiplerinin hepsinde derin sklerektomi yapımı sonuna kadarki süreç ortaktır. Bu aşamadan sonra uygulanan tekniğin implantlı olup olmadığına veya viskokanalostomi yapılıp yapılmayacağına göre teknik farklılaşmalar göstermektedir.

Anestezi tekniği cerrahin deneyimine göre değişmektedir. Topikal anestezi bu teknikte rahatlıkla kullanılabilir. Ancak deneyimsiz cerrahlar retrobulber anesteziyi tercih etmelidir. Konjonktivanın açılışı da farklılık göstermektedir, forniks veya limbus tabanlı açılım yapılabilir.

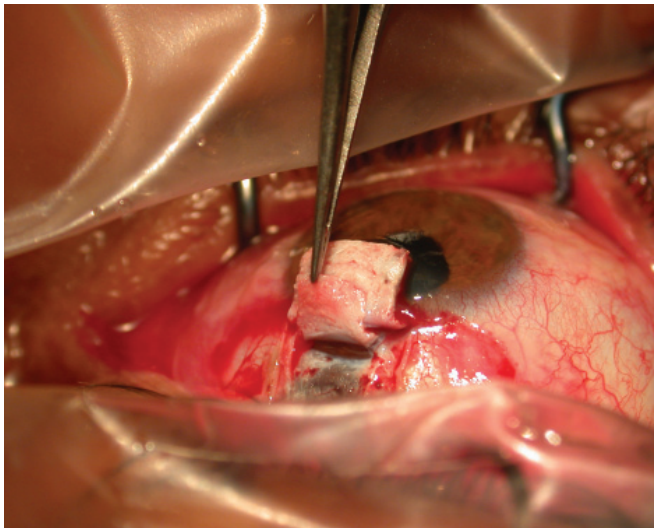
Cerrahi çalışma alanına koter uygulanması özellikle viskokanalostomi gibi tekniklerde cerrahi işlemin başarisını azalttığı için kaçınılması gereken bir işlemdir. İn-sizyonlar esnasında oluşabilecek hemorajileri minimize

etmek için soğuk irrigasyon suyu, vasokonstriktif ajanlar (por8) gibi maddeler kullanılabilir.

Yüzeysel skleral flap 1/3 derinlikte, ortalama 300 µm kalınlığındadır. Flepin çapı implantasyon yapıp yapılmadığına veya implantın boyutlarına göre değişiklik gösterir. Ortalama 5x5 mm boyutlarındadır. Flepin şekli de değişiklik gösterebilir; oval veya kare şeklinde açılım cerrahın tercihine bağlı yapılabilir. Bu işlem aslında trabekülektomi flebinin kaldırılmasına benzer, tek farkı flep tabanının korneaya doğru 1-1.5 mm devam etmesidir.

Bu işlemden sonra derin sklera flepinin kaldırılması işlemine geçilir. Bu aşamada mikroskopun büyütmesi artırılmalıdır. Derin flepin boyutları genellikle yüzeysel skleral flepin kenar kesilerinden 1-1.5 mm içeriden başlayacak şekilde olmalıdır. Kaldırılan sklera parçasının kalınlığı %90 kalınlıkta olmalıdır (Resim 1). Alttaki uvea dokusunun varlığı ve rengi görünür olacak şekilde yeterli skleral yatak derinliğine ulaşılmalıdır. Diseksiyon korneaya doğru ilerlerken sklera mahmuzu ile karşılaşılması Schlemm kanalına yaklaşıldığının bir kanıtıdır. Bu aşamadan sonraki işlemler çok dikkatli yapılmalıdır, çünkü olası bir perforasyon ile iris prolapsusu gelişebilir (Resim 2). Biz bu aşamada bıçak yerine ucu sivri papikslerden yararlanıyoruz. Bu sayede hem sıvı gelişi fark edilir hem de kontrollü bir diseksiyon gerçekleşmiş olur. Schlemm Kanalının çatısı açıldığında bir miktar aköz sızıntısı olabilir. Diseksiyon Descemet membranı seviyesinde, kornea santraline doğru 1.5 mm devam ettirilir. Bu sırada aköz sızıntısı daha belirgin görülmeye başlar. Sonra diseke edilen sklera flebi kesilir ve yüzeysel sklera flepinin üzerini örttüğü skleral yatak elde edilmiş olur. Sivri dişlisi aşağıya bakan bir forseps yardımıyla Schlemm kanalının tabanı ve juktakanaliküler trabekülum soyulur, bu işlemden sonra aköz filtrasyonunun belirgin bir şekilde arttığı gözlenir.

Tüm NPGC tiplerinde yukarıda anlatılan teknik uygulanır. Bu aşamadan sonra ise seçilen operasyonun tipine göre farklı girişimler gerçekleştirilir;



Resim 1: Ameliyat sırasında yüzeysel ve derin skleral fleplerin görünümü.

Derin sklerektomi: Operasyona yüzeysel skleral flebin 10/0 naylon suture ile kapatılmasıyla devam edilir. Suture sayısı farklılık göstermektedir. Sıkı ve fazla sayıda (6 tane tek) suture atılmasını önerenler olduğu kadar suture atılmamasını veya 1 tek suture atılmasını öneren görüşler vardır. Konjunktiva 8/0 Vicryl ile suture edilerek kapatılır.

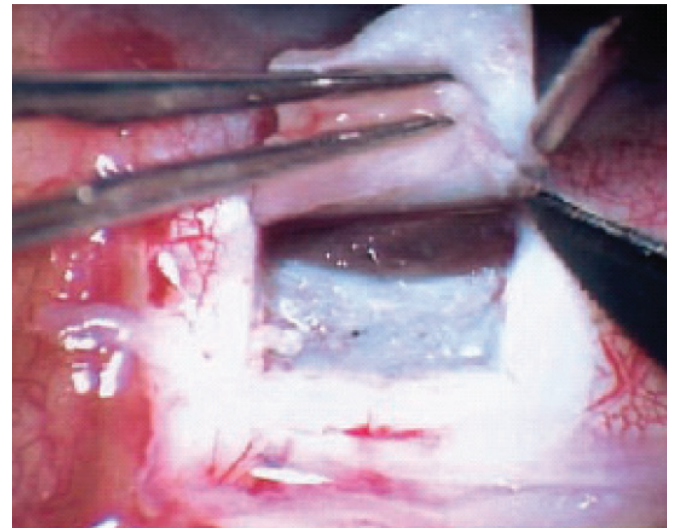
İmplantlı derin sklerektomi: Yukarıda anlatılan teknik ile oluşturulan skleral yatağın korunması amacıyla implantlardan yararlanılabilir. Bu amaçla üretilen farklı birçok implant vardır. Bunlardan günümüzde en çok kullanılan üç tanesinin implantasyon tekniği burada anlatılmıştır.

Liyofilize domuz sklerasından imal edilen kollajen implant (Staar, Aqua Flow), yüksek hidrofilik özellikte ve 4 mm uzunluk, 0.5 mm genişliğindedir. Ortam sıvısını çekerek hacminin iki katına ulaşır. 6 ile 9 ay arasında erimeden skleral yatakta kalabilir. İmplantasyonu, 10/0 naylon suture ile uç kısmı TDM'a gelecek şekilde yapılır.

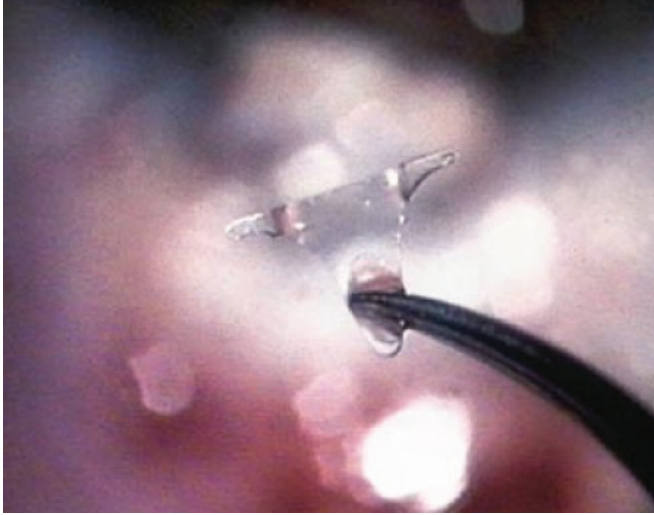
Çaprazlaştırılmış hyaluronik asit implantları (Corneal, SK-Gel) ise tabanı 3 mm, yüksekliği 4.5 mm veya 3.5 mm'lik eşgenar üçgen şeklindedir. Kalınlığı 500 mikron'dur. İmplantın degradasyonu ikinci ayda başlar. Bu implantın yerleştirilmesinde sutureasyon gerekmemektedir. İmplant şişesinden çıkartıldıktan sonra skleral yatağın içine konulur ve üzerine yüzeysel flep kapatılır.

Bahsedeceğimiz üçüncü implant ise diğerlerinden farklı olarak non-absorbabl olmasıyla ayrılan, Hema implantlarıdır (Ioltech, T-Flux). İmplant T şeklindedir, gövdesi 2.75 mm, kollarının açıklığı ise 4 mm'dir (Resim 3). Gövdesindeki delikten geçirilerek skleral yatağa 10/0 naylon ile suture edilen implantın kol kenarları tabanı ve çatısı yukarıda belirtildiği gibi çıkartılmış Schlemm Kanalının ağızlarına yerleştirilir.

İmplantın üzerine yüzeysel sklera flebi örtülür ve suture edilir. Mansouri ve arkadaşları yeni geliştirilen "x" şeklindeki PMMA (HOMDEC SA, Belmont, Switzerland) yapısındaki nonabsorbabl implant uygulanan hastaları kollajen implant uygulananlarla karşılaştırmış, 30 aylık takiplerde iki grup arasında fark saptamamışlardır.¹²



Resim 2: Derin sklera yatağının hazırlanışı.



Resim 3: Derin sklerektomi implantları

Viskokanalostomi: Flep alanında çıkartılan Schlemm Kanalı ağızlarına 165 μ m çaplı özel kanül (Alcon, Grieshaber) ile yüksek viskoziteli hyaluronik asit (Healon GV veya Healon 5) enjeksiyonu yapılır. Kanül Schlemm kanalının ostiumlarından içeri 1-1.5 mm'den fazla sokulmamalıdır ve kanülün doğrultusu limbusa paralel olmalıdır. İşlem birkaç kez tekrarlanır ve sıvının kollektör kanallardan geçerek toplayıcı damarları soldurması izlenir. Daha sonra yüzeysel flep sütüre edilir.

Tüm bu işlemler katarakt cerrahisi ile de kombine edilebilir. Kombine cerrahilerde önce NPGC'sinin yapılmasında yarar vardır. Çünkü skleral insizyonlar ve flep diseksiyonunda globun belirli bir basınca sahip olması ameliyat güvenliği açısından önemlidir.

7. Post-operatif Bakım

Ameliyatın sonunda subkonjunktival enjeksiyonlar veya gözün kapatılması NPGC'de mutlak gereklilik arz etmemektedir. Hastanın hospitalize edilmesine de gerek yoktur. Operasyon günü başlayan antibiotik ve kortizon damla kombinasyonu birinci ayın sonuna dek sürdürülmelidir. Ön kamara sığılığı, koroid dekolmanı, hifema ve hipotoni gibi komplikasyonlar beklenmediği için midriatik ajanların kullanımına ve hastanın yaşam aktivitelerini kısıtlamasına gerek yoktur.

Muayene programlaması 1. gün, 4. gün, 2. hafta, 1. ay ve 3. ay şeklinde olmalıdır.

8. Komplikasyonlar

Diğer glokom cerrahileri ile karşılaştırıldığında oldukça düşük bir komplikasyon oranına sahip olmasına rağmen aşağıda olası komplikasyonlar anlatılmıştır. Komplikasyonların oluşmasındaki en büyük faktör, bu tür cerrahilerin öğrenim periyodunun uzun ve kullanılan operasyon mikroskobunun özelliklerinin yetersiz olmasının getirdiği sorunlardır.

Peroperatif veya İntraoperatif Komplikasyonlar

1. Trabekülo-descemetik membran rüptürü: Öğrenme periyodundaki cerrahin en sık karşılaştığı komplikasyon, TDM'nin perforasyonudur. Deneyimsiz cerrahlarda bu oran %30 iken, deneyimli cerrahin perforasyon oranı hayli düşmektedir (%3). Perforasyonun iris prolapsusu ile sonuçlandığı durumlarda NPGC'ni trabekülektomiye çevirmek zorunluluğu vardır.
2. Malign glokom: Ender görülmekle birlikte literatürde bildirilmiş yayınlar vardır.¹³
3. Hemoraji: Konjonktiva, sklera ve koroid damarlarından olabileceği gibi Schlemm kanalının ostiumlarından reflü (episkleral venöz basınç GİB'ından yüksek ise) şeklinde de gelebilir. Cerrahi çalışma alanı çevresindeki kanamalar için hafif bir koter uygulaması veya vazokonstriktif ajanlardan yararlanılır.

Erken Postoperatif Komplikasyonlar

1. Yara yerinden sızıntı: Ender karşılaşılan bir olaydır. Genellikle ek sütürasyon gerektirmeksizin kendiliğinden düzelir.
2. Hifema: Ender gelişir. Bazen viskokanalostomi yaparken viskoz maddenin hızlı verilmesine bağlı Schlemm kanalının ön kamaraya rüptüre olması ile gelişebilir. Hemoraji hiçbir zaman seviye yapmaz ve birkaç gün içinde kendiliğinden geçer.
3. İnflamasyon: Penetran cerrahiler ile mukayese edildiğinde çok az olasılıkla görülür.¹⁴
4. Koroidal dekolman: Sklera ile koroid arasına sıvı göllenmesidir. Uzun süren aşırı hipotoni veya vortex venlerine kompresyon sonucu gelişir. Aşırı yüksek basıncın ani düşürülmesi, hipermetropi, küçük göz ve kalın sklera risk faktörleridir. NPGC'de görülme sıklığı son derece düşüktür. Çeşitli yayınlarda bu oran %2-5 arasında verilmiştir.^{15,16}
5. Hipotoni: Fistülizan cerrahilere en büyük üstünlüklerinden biri de hipotoni görülme oranının oldukça düşük olmasıdır. İlk günlerde 5 mmHg GİB seviyeleri gelişebilir ancak birinci haftanın sonunda ılımlı bir basınç düzeyine erişilir.
6. Hipertoni: Birkaç nedene bağlı gelişebilir;
 - Yetersiz diseksiyon: NPGC'ne yeni başlayanlarda sık görülür.
 - Sklera yatakta hemoraji birikmesi: Birinci haftanın sonunda rezorbe olur.
 - Aşırı viskoleastik enjeksiyonu
 - Malign glokom
 - Yüzeysel flebin aşırı sıkı kapatılması
 - TDM'nin postoperatif rüptürü ve irisin bölgeyi tıkmaması.
 - Steroid kullanımına bağlı
7. Dellen Ülseri
8. İnfeksiyon: Ön kamaraya girilmediği için çok ender görülür.

9. Ön kamara sığlaşması: Enderdir. Koroid dekolmanı, yara yeri sızıntısı ve malign glokom düşünülmelidir.
10. Görme keskinliğinde azalma: Siklopleji kullanılmadığı, periferik iridektomi yapılmadığı ve inflamasyon gelişme olasılığının az olması nedenleriyle sık görülmeyen bir komplikasyondur. Ancak retina ve koroid damarlanmasının yeni basınç değerlerine adaptasyonu, astigmatizma gibi nedenler ile bir hafta süreli iki sıra kayıplı görme keskinliği azalmalarıyla karşılaşılabilmektedir.
11. İmplant kaybı veya yer değiştirmesi: İmplantın uygun pozisyonda yerleştirilmemesi veya sütüre edilmesine bağlı gelişebilir.

Geç Postoperatif Komplikasyonlar

İntraoperatif ve erken postoperatif komplikasyonların NPGC'de görülme olasılığı fistülizan cerrahiler ile mukayese edildiğinde çok düşük olmasına rağmen, geç komplikasyonlar fistülizan cerrahiler ile aynı oranda görülür.

1. Fibrozis: Oran riskli gruplarda antimetabolit kullanımı ile düşürülebilir.
2. Kistik blep
3. GİB'ında yükselme
4. Descemet dekolmanı: Özellikle viskokanalostomide aşırı basınçlı ve uygunsuz yönde verilen viskoelastik maddelerin yol açtığı bir komplikasyondur.
5. Skleral ektazi: Yüksek miyopi, üveit, romatoid artritli olgularda gelişebilir.
6. Endoftalmi

9. Sonuçlar

Başarı ya da başarısızlığın tanımları iyi yapılmalıdır. Genel olarak amacımız GİB'ını düşürmektir, ama bunu yaparken de hastaya zarar vermememiz gerekir.

Bir işlemin sonuçlarını değerlendirirken, yani onun doğru olup olmadığını araştırırken neye göre doğru veya neye göre yanlış olduğunu belirlemek gerekir. Aşağıda belirtilen verilerde başarı ve mutlak başarı tanımlarıyla karşılaşacaksınız. Başarı ilaçla veya ilaçsız hedeflenen GİB'na ulaşılması, mutlak başarıda ise saf ameliyatın etkisi ile ilaç veya ek bir işlem yapılmaksızın hedeflenen GİB'na ulaşılmış olması kastedilmektedir.

Viskokanalostomi de ilk sonuçları bildiren Stegmann'ın verileri şöyledir; ortalama 35 aylık takipte mutlak başarı %82, başarı %89.¹⁷ Shaarawy ise 33 aylık ortalama takipte mutlak başarıyı %55, başarıyı ise %89 vermiş.¹⁸ Ege Üniversitesi grubu viskokanalostomide basınç düşüşünü %34 olarak vermiştir.^{19,20}

Derin sklerektomi sonuçlarında ise benzer değerleri elde ediyoruz. Massy'nin çalışmasında mutlak başarı %50, başarı ise %81 verilmiş.²¹ Sanches ve ark. çalışmasında kollajen implan konulan ve konulmayan NPGC olguları karşılaştırılmış ve implantasyon yapılan olgularda başarı oranlarının daha yüksek olduğu belirtilmiştir.²²

Karlen ve arkadaşlarının kollajen implantlı NPGC gerçekleştirdikleri 100 olguluk ve 17.8 aylık ortalama

takip süreli serisinde mutlak başarıyı %46.6, başarıyı ise %97.7 olarak vermişler.²³ Detry-Morel'in çalışma ise SK-Gel kullanılmış ve 11 aylık ortalama takipte mutlak başarıyı %54, başarıyı ise %90 vermiştir.²⁴

Non-absorbe implantların etkinliklerinin araştırıldığı Ege Üniversitesi Glokom Grubu'nun çalışmasında mutlak başarı oranı %55.5, başarı oranı ise %88.8 verilmiştir.²⁵

NPGC'ni trabekülektomi ile karşılaştıran çalışmalarda mutlak başarının trabekülektomi grubunda daha iyi olduğu, başarı oranlarında ise anlamlı fark bulunmadığı, komplikasyon oranlarının karşılaştırıldığında ise NPGC'nin komplikasyon oranlarının anlamlı ölçüde az olduğu belirtilmektedir.²⁶⁻²⁹

NPGC'nin görme keskinlikleri üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmalarda anlamlı azalmalar saptanmamıştır.³⁰⁻³²

10. NPGC Glokom Tedavisinde Birinci Tercih Olabilir mi?

Günümüzde glokom, dünya körlük nedenleri arasında ikinci sırada bulunmaktadır. Sekiz milyon insanın glokoma bağlı bilateral kör olduğu düşünülmektedir. İlerleyici optik nöropati olarak tanımlanan glokomun yarattığı nöral hasarların geri dönüşsüz olduğu bilinmektedir. Erken tanı ve doğru tedavi bu durumda büyük önem taşımaktadır. Makalede erken tanıya değinilmeyecektir, ancak makalenin bu bölümünde doğru tedavi seçimi ve "hasta uyumuna" değinmek istiyorum. Bilindiği gibi glokom tiplerine ve şiddetine göre geliştirilmiş tedavi stratejileri yayımlanmaktadır. Avrupa Glokom Derneğinin (EGS) geliştirdiği kılavuz da bunlardan biridir. Kılavuzda basamak basamak tercih edilmesi gereken tedavi protokolleri belirtilmektedir. Bu kılavuzlarda özel glokom tipleri haricinde genelde ilk tercih tıbbi tedavi olarak belirtilmektedir. Tıbbi tedavinin birçok avantajlı yönü olmasına rağmen "hasta uyumu", sistemik ve oküler yan etkiler ve gün içi basınç değişimlerine duyarız kalması, seçeneği sorgulamamız gerektiğini düşündürmektedir. Tıbbi tedavinin alternatifi laser ve cerrahi tedavidir.

Açık açılı glokom tiplerinde uygulanabilen Laser trabeküloplastinin zamana yayılan başarı oranının göreceli düşük olması ve ileride yapılması planlanan olası cerrahilerin başarı oranlarını düşürmesi gibi olumsuz yönleri bulunmaktadır. Filtran cerrahilerin de olası komplikasyonlarını makalenin başında tartıştığımızı hatırlatırım. NPGC bu aşamada iyi bir seçenek olarak görülmektedir. Komplikasyon oranlarının düşüklüğü, tatminkâr başarı, hasta uyumu, gün içi basınç değişimlerinin minimize edilmiş olması NPGC'ne avantajlı bir konum sağlamaktadır.³³

11. Schlemm Kanalı Cerrahileri

Makalenin başında belirttiğim gibi, NPGC gelişmekte olan bir cerrahi şekli, farklı teknikler ile başarı oranını artırmak ve komplikasyonları azaltmak ana amaçtır. Schlemm kanalı cerrahileri de bu amaçla ortaya çıktı. Günümüzde yaygın kullanımı sağlanamamıştır ve onay merkezlerindeki araştırmaları sürmektedir.³⁴

İç trabeküler bypass implantları: Stent (Glaukos) implantı, ön kamaradan Schlemm kanalının içine yerleştirilir. Dışa akıma en fazla direncin geliştiği trabeküler doku böylece bypass edilmiş olur. Ön kamara sıvısı direkt Schlemm kanalına geçer.

Dış trabeküler bypass implantları: Birçok implant çeşidi vardır. EyePass Glaucoma Implantı (GMP), iStent implantında olduğu gibi Schlemm kanalının içine yerleştirilir, ancak bu işlem ab-eksterna yapılıdır, yani skleral yatak hazırlanıp Schlemm kanalına buradan ulaşılır. Her iki implant cerrahisinin derin sklerektomi ve viskokanalostomi cerrahisinden farkı ince trabekülo-descemetik pencerenin açılmasına gerek olmamasıdır. Bilindiği gibi NPGC'lerinde intraoperatif komplikasyonların en sık olduğu aşama Descemet inceltilmesi sırasında gelişmektedir. Farklı şekillerde olabilen bu implantların ortalama 150 µm çap ve 50 µm lümen çapları vardır. Bir uçları derin sklerektomi ile ulaşılan Schlemm kanalı içine sokulan bu implantların diğer uçları trabeküler doku bypass edilerek ön kamaraya açığaştırılır.

Her iki bypass cerrahisinde de kısa dönem için başarılı sonuçlar bildirilmektedir.^{35,36}

Kanaloplasti: Derin sklerektomi ile birlikte esnek bir mikrokanül yardımıyla Schlemm kanalının 360 derece dilate edilmesi işlemidir. Viskokanalostomiden farklı, Schlemm kanalı genişletme işleminin sadece cerrahi alanda (viskokanalostomi ile 120 derecelik Schlemm Kanalı genişletmesi yapılabilir) olmayıp tüm kanalı kapsamasıdır. Mikrokaterin çapı 200 µm dir, ucunda atravmatik yumuşak bir tip vardır ve helium neon ışığı ile kanal boyunca ilerleyiş görünür hale getirilir.

Trabectome: Ön kamara girişiyle, bir elektrokoter yardımı ile trabekülümün ve Schlemm kanalının iç duvarının eksize edilmesi amaçlanmıştır. Bu işlem için yüksek frekansta (550 Khz) çalışan irrigasyon-aspirasyon kanüllü bir alet (Trabectome) geliştirilmiştir. Cerrahi alan haricindeki dokulara zarar minimize edilmiştir. Teorik olarak ön kamara sıvısının trabeküler doku dış akım direncine uğramaksızın direkt Schlemm kanalına geçmesi beklenmektedir. Kısa dönemi takipleri içeren çalışmalarda başarılı sonuçlar bildirilmiştir.^{37,38}

12. NPGC'de Laser Kullanımı

Derin sklerektomi flebinin kaldırılması ve-veya Schlemm kanalı ve Descemet cerrahisi aşamalarında kullanılmaktadır. Bu teknik düzgün yara yeri ve güvenli cerrahi sağlanması nedeni ile son zamanlarda öne çıkmaktadır.³⁹

13. Çok Derin Derin Sklerektomi Nedir ve Derin Sklerektomiye üstünlüğü var mıdır?

Son yıllarda derin sklerektomi cerrahisinin bir modifikasyonu olan Çok Derin Sklerektominin (ÇDS) uveaskleral dış akımı artırıcı etkisi ile GİB daha fazla düşürdüğü belirtilmektedir. Teknik olarak derin sklerektomide inceltilen skleral yatak, bu cerrahide tamamen ortadan kaldırılmakta ve koroide açığa çıkarılmaktadır. Tekniğin

karşılaştırmalı çalışmaları henüz kanıta dayalı tıp verilerinin yayımlandığı dergilerde sunulmamıştır. Aktardığım görüşler kongre sunumlarından derlenmiştir.

14. Suprakoroidal Alan Cerrahileri

NPGC sonuçlarının tatminkâr başarısı ve bu cerrahilerin çalışma prensibi suprakoroidal alanın da glokom cerrahisinde kullanımını doğurmuştur. Böylece kontrollü bir GİB düşüklüğü ile birlikte sunkonjunktival alanın yara yeri iyileşmesinden doğan problemlerden sakınılmış olacağı düşünülmektedir. Cerrahi teknik olarak NPGC de izlediğimiz teknik kullanılabileceği gibi, direkt ön kamara-suprakoroidal alan bağlantısı da sağlanabilmektedir. Farklı yapılarıdaki implantlar kullanılmaktadır. Jordan ve arkadaşlarının geliştirdiği teknikte silikon bir tüp ön kamara ile suprakoroidal alan arasında bağlantı sağlamaktadır, 12 aylık takip sonuçlarında başarı oranını %70 gibi yüksek bir rakam vermişlerdir.⁴⁰ Özdamar ve arkadaşlarının, suprakoroidal alana implante edilmiş silikon seton cerrahisi sonuçlarının başarısı da tekniğe ilgi duyulmasını sağlayan ilk çalışmalardan biridir.⁴¹

Yablonski'nin yaptığı bir çalışmada trabekülektomi alanından skleral yatağa gelen sıvı silikon tüp implantları vasıtası ile suprakoroidal alana drene edilmiştir. Bir yıllık takip sonucunda başarı oranı yüksek bildirilmiştir.⁴²

Melamed ve arkadaşlarının geliştirdiği "Gold Micro-Shunt" (GMS) İmplantı, NPGC ile kombine yapılan suprakoroidal alan cerrahisine örnek verebileceğimiz bir tekniktir. İmplant, 5.2 mm uzunluk, 3.2 mm genişlik ve 44 µm kalınlığı olan 24 kat altından imal edilmiştir. Derin sklerektomi flebini kaldırdıktan sonra implant suprakoroidal aralığa yerleştirilir ve bir ucu ön kamaraya açığaştırılır. Üzerindeki mikrokanallar vasıtası ile ön kamara sıvısı suprakoroidal alana drene olur. Melamed'in vaka serisi tatminkâr sonuçlar içermektedir. Bu konuda da "kanıta dayalı tıp" normlarında yayınlanmış bir çalışma bulunmamaktadır, aktardığım görüşler kongre sunumları ve kişisel görüşmelere dayanmaktadır.

15. Bir Tedavi Seçeneği Olarak NPGC

Glokom tedavisinde doğru ve zamanında uygulanan tedavi protokolleri hastalığın ilerlemesini durdurabilmektedir. Doğruyu belirlerken "o" hasta için "o" zamandaki doğruyu belirlediğimizi yukarıda belirtmişim. Hasta uyumu, tedavi stratejimizi belirleyen en önemli unsurlardan biridir. Hastanın sosyal durumu, mentalitesi ve kullandığı ilaç sayısı bilinmelidir. Kullanılan damlalar, tabletler, şuruplar ve kullanım dozajı bir bütün olarak algılanmalıdır. Stewart ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, tek ilaç ile uyum başarısı %87 iken, günde dört ve üzeri ilaç tatbiki yapan hastalarda bu oran %39'a kadar düşmektedir.⁴³ NPGC tıbbi tedaviye uyum problemi yaşayacağı düşünülen veya görülen hastalarda ilk seçenek olabilir.

NPGC'nin mutlak başarı skorlarının diğer fistülizan glokom cerrahileri ile mukayesesi yapıldığında, GİB açısından daha kötü olduğu izlenmektedir. Ancak başarı skoru sadece GİB düşüşü olarak düşünülmemelidir. Ya-

şam kalitesi, komplikasyon oranları ve görsel prognoz da göz önüne alınmalıdır. Kişisel görüşüm NPGC'nin trabekülektominin alternatifi olmadığıdır. NPGC bir tedavi seçeneğidir. Hastanın glukom şiddeti ve tedaviye uyum kabiliyeti göz önüne alınarak gerektiğinde izlenmesi gereken bir yoldur. Radikal fistülizan cerrahiler, tıpkı tıbbi tedavinin veya laser tedavisinin yeterli görülmediği durumlarda seçildiği gibi, NPGC başarısızlığı sonrası izlenmesi gereken yol olarak düşünülmelidir.

Sonuçta NPGC uzun ince bir yolda ilerlemektedir ve bugün kullandığımız teknik gelecekte kullanacağımız teknik olmayacaktır. Ama gelecekteki tekniği yapmak için bugünkü tekniği uyguluyor olmamız gerekmektedir.

**“Bir şeyi küçültmek için, önce onu genişletmek gerek.
Bir şeyi zayıflatmak için, önce onu güçlendirmek gerek.
Bir şeyi yok etmek için, önce onu geliştirmek gerek.
Bir şeyi almak için, önce onu vermek gerek.”**

Tao Te Ching

KAYNAKLAR/REFERENCES

- Krasnov MM: Externalization of Schlemm's canal (sinusotomy) in glaucoma. Br J Ophthalmol. 1968;52:157-161.
- Zimmermann TJ, Mandelkorn RM, Kooner KS, et al.: Trabeculectomy vs non penetrating trabeculectomy: a retrospective study of two procedures in phakic patients with glaucoma. Ophthalmic Surg. 1984;15:734-740.
- Zimmermann TJ, Mandelkorn RM, Kooner KS, et al.: Effectiveness of non penetrating trabeculectomy in aphakic patients with glaucoma. Ophthalmic Surg. 1984;15:44-50.
- Stegmann RC: Viscoanalostomy: a new surgical technique for open angle glaucoma. An Inst Barraquer. 1995;25:225-232.
- Hamard P, Lachkar Y. Non penetrating filtering surgery, evolution and results. J Fr Ophthalmol. 2002;25:527-536.
- Dahan E, Drusedau MU: Nonpenetrating filtration surgery for glaucoma: control by surgery only. J Cataract Refract Surg. 2000; 26:695-701.
- Mermoud A, Shaarawy T: Non-penetrating glaucoma surgery. Martin Dunitz Ltd. 2001.
- Ruderman JM, Harbin TS, Campbell DG: Postoperative suprachoroidal hemorrhage following filtration procedures. Arch Ophthalmol. 1986;104:201-205.
- Bellows AR, Chlack LT, Hutchinson BT: Choroidal detachment: clinical manifestation, therapy and mechanism of formation. Ophthalmology. 1981;88:1107-1115.
- Hamel M: Deep sclerectomy with collagen implant in glaucomatous patients with high myopia. European Glaucoma Society Millennium Meeting. 2000.
- Shaarawy T, Nguyen C, Achache F: Long-term results of deep sclerectomy with collagen implant in pseudophakic glaucoma patients. AAO, Dallas, 2000.
- Mansouri K, Shaarawy T, Wedrich A, et al.: Comparing polymethylmethacrylate implant with collagen implant in deep sclerectomy: a randomized controlled trial. J Glaucoma. 2006; 15:264-270.
- Chiou AG, Mermoud A, Hediguer SE: Malign ciliary block glaucoma after deep sclerectomy- ultrasound biomicroscopy imaging. Klein Monatsbl Augenheilkd. 1996;208:279-281.
- Chiou AG, Mermoud A, Jewelewicz DA: Postoperative inflammation following deep sclerectomy with collagen implant versus standard trabeculectomy. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 1998;236:593-596.
- Karlen ME, Sanchez E, Schnyder CC, et al.: A deep sclerectomy with collagen implant: medium term results. Br J Ophthalmol. 1999;83:6-11.
- Demailly p, Jeanteur-Lunel MN, Berkani M: Non penetrating deep sclerectomy associated with collagen device in primary open angle glaucoma: middle-term retrospective study J Fr Ophthalmol. 1996;19:659-666.
- Stegmann R, Pienaar A, Miller D: Viscoanalostomy for open-angle glaucoma in black African patients. J Cataract Refract Surg. 1999;25:316-322.
- Shaarawy T, Nguyen C, Achache F: Long-term results of viscoanalostomy in Caucasians. AAO, Dallas, 2000.
- Uretmen O, Ates H, Guven S, et al.: Comparison of outcomes of viscoanalostomy and phacoviscoanalostomy. Can J Ophthalmol. 2003;38:580-586.
- Ateş H., Uretmen Ö., Andaç K. ve ark.: Viskokanalostomi: Erken dönem sonuçlarımız T Off Gaz. 2003;33:579-584.
- Massy J, Gruber D, Muraine M: Non penetrating deep sclerectomy in the surgical treatment of chronic open angle glaucoma: mid-term results. J Fr Ophthalmol. 1999;22:292-298.
- Sanchez E, Schnyder CC, Sickenberg M, et al.: Deep sclerectomy: results with and without collagen implant. Int Ophthalmol. 1996-97;20:157-162.
- Karlen ME, Sanchez E, Schnyder CC, et al.: Deep sclerectomy with collagen implant: medium term results Br J Ophthalmol. 1999;83:1-2.
- Detry-Morel M: Non penetrating deep sclerectomy with SKGEL implant and/or 5-fluorouracil (5-FU). Bull Soc Belge Ophthalmol. 2001;280:23-32.
- Ateş H, Uretmen Ö., Andaç K: Deep Sclerectomy with a non-absorbable implant (T- FLUX): Preliminary results Can J Ophthalmol. 2003;38:482-488.
- Ateş H, Uretmen Ö, Ardıç K, ve ark.: Derin sklerektomi: Kollajen implantlı ve implantsız cerrahi sonuçları MN Ophthalmol. 2001; 8:145-149.
- Ambresin A, Shaarawy T, Mermoud A: Deep sclerectomy with collagen implant in one eye compared with trabeculectomy in the other eye of the same patient. J Glaucoma. 2002;11:214-220.
- Mermoud A, Schnyder CC, Sickenberg M, et al.: Comparison of deep sclerectomy with collagen implant and trabeculectomy in open-angle glaucoma. J Cataract Refract Surg. 1999;25:323-331.
- Chiou AGY, Mermoud A, Daniel A: Jewelewicz A. Post-operative inflammation following deep sclerectomy with collagen implant versus standard trabeculectomy Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 1998;236:593-596.
- Ates H, Andac K, Uretmen O: Non-penetrating deep sclerectomy and collagen implant surgery in glaucoma patients with advanced field loss. Int Ophthalmol. 1999;23:123-128.
- Uretmen O, Ates H, Andac K, et al.: Axial length changes accompanying successful nonpenetrating glaucoma filtration surgery. Ophthalmologica. 2003;217:199-203.
- Egrilmez S, Ates H, Nalcaci S, et al.: Surgically induced corneal refractive change following glaucoma surgery: nonpenetrating trabeculectomy versus trabeculectomy. J Cataract Refract Surg. 2004;30:1232-1239.
- Shaarawy T, Flammer J, Haefliger IO: Reducing intraocular pressure: is surgery better than drugs? Eye. 2004;18:1215-1224.
- Zhou J, Smedley GT: A Trabecular bypass flow hypothesis; J. Glaucoma. 2005;14:74-83.
- Bahler CK, Smedley GT, Zhou J, et al.: Trabecular bypass stents decrease intraocular pressure in cultured human anterior segments. Am J Ophthalmol. 2004;138:988-994.
- Spiegel D, Kobuch K: Trabecular meshwork bypass tube shunt: initial case series. Br J Ophthalmol. 2002;86:1228-1231.
- Francis BA, See RF, Rao NA, et al.: Ab interno trabeculectomy: Development of a novel device (Trabectome) and surgery for open angle glaucoma J. Glaucoma. 2006;15:68-73.
- Minckler DS, Baerveldt G, Alfaro MR, et al.: Clinical results with the Trabectome for treatment of open angle glaucoma: Ophthalmology. 2005;112:962-967.
- Maldonado-Bas A, Maldonado-Junyent A: Filtering glaucoma surgery with excimer laser In. Boyd BF, Luntz M: Innovations in the glaucomas. Highlights of Ophthalmology, El Dorado, Panama. 2002;245-263.
- Jordan JF, Engels BF, Dinslage S et al.: A novel approach to suprachoroidal drainage for the surgical treatment of intractable glaucoma. J. Glaucoma. 2006;15:2000-2005.
- Özdamar A, Aras C, Karaçorlu M: Suprachoroidal seton implantation in refractory glaucoma: A novel surgical technique J. Glaucoma. 2003;12:354-359.
- Yablonski ME: Trabeculectomy with internal tube shunt. J. Glaucoma. 2005;14:91-97.
- Stewart RB, Cluff LE: A review of medication errors and compliance in ambulant patients Clin. Pharmacol ther. 1972;13:463-468.