



**İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
CERRAHPAŞA TIP FAKÜLTESİ
GÖZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI**

Danışman: Prof. Dr. Nevbahar Tamçelik

Primer açık açılı glokom ve psödoekfoliasyon glokom nedeniyle trabekülektomi ameliyatı olmuş hastalarda ameliyat öncesi ve sonrası Pentacam HR ile ölçülen kornea kalınlığı, ön kamera derinliği, ön kamera hacmi ve ön kamera açısı değişimlerinin kıyaslanması

(UZMANLIK TEZİ)

Dr. Nahid Mammadov

İSTANBUL - 2014

ÖNSÖZ

İhtisasım süresince bilgi ve tecrübeleri ile bana ışık tutan, yetişmemde büyük emekleri olan başta Anabilim Dalı Başkanımız Sayın Prof.Dr. Güzin İSKELELİ'ye, ve çok değerli hocalarım Prof.Dr. Yılmaz ÖZYAZGAN'a, Prof.Dr. Velittin OĞUZ'a, Prof. Dr. Gülipek TİGREL'e, Prof.Dr. Solmaz BALCI AKAR'a, Prof.Dr. Emel BAŞAR'a, Prof.Dr. Osman Şevki ARSLAN'a, Prof.Dr. Özcan OCAKOĞLU'na, Prof.Dr. Mehmet Akif ÖZDAMAR'a, Prof.Dr. Cengiz ARAS'a, Prof.Dr. Rengin YILDIRIM'a, Prof.Dr. Sema ÇÖKEM ARVAS'a, Doç.Dr. Mustafa Erdoğan CİCİK'e, Doç.Dr. Hüseyin YETİK'e, Doç.Dr. Ahmet Murat SARICI'ya, Uzm.Dr. Didar UÇAR'a ,Uzm.Dr Ahmet ÖZKÖK'e, Uzm.Dr Ceyhun ARICI'ya, Uzm.Dr Cezmi DOĞAN'a emekli öğretim üyesi hocalarıma sonsuz teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Tezimin oluşumunda, yönlendirilmesinde ve yazılmasında olduğu kadar eğitimimin her aşamasında bana desteğini sunan ve tecrübesini sabırla aktaran, birlikte çalışmaktan onur duyduğum değerli hocam sayın Prof.Dr.Nevbahar TAMÇELİK'e, klinikte geçirdiğim günleri paylaştığım asistan arkadaşlarıma ve eğitim hayatım boyunca bana maddi ve manevi her türlü desteğini esirgemeyen değerli aileme'e ve nişanlim Zohra HASHİMOVA'ya teşekkür ederim.

Saygılarımla
Dr. Nahid Mammadov
İstanbul - 2014

İÇİNDEKİLER

1. Giriş ve amaç
2. Genel bilgiler
3. Ön kamara görüntüleme sistemleri
4. Materyal ve metod
5. Sonuçlar ve değerlendirilmesi
6. Tartışma
7. Sonuç
8. Kaynaklar

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Dünyada, geri dönüşümsüz körlüğün en sık nedeni glokomdur (1).

Glokom, optik sinir başında sinir liflerinde ilerleyici atrofi, retina gangliyon hücreleri kaybı ve görme alanı defekleri oluşturan; tedavi edilmediği takdirde optik atrofi yaparak görme kaybına neden olan kronik bir optik nöropatidir.

Bu değişiklikler genellikle göz içi basıncı yüksekliği ile birlikte bulunur (2,3).

Glokomun önemli risk faktörlerinden biri olan göz içi basıncı tedavide tek etkileye bildiğimiz parametredir ve göz içi basıncın düşürülmesi glokomun medikal ve cerrahi tedavisinin ana hedefidir (4).

Cerrahi yöntemlerden birisi olan trabekülektomi, düşük komplikasyon ve yüksek başarı oranı nedeniyle, günümüzde açık açılı ve kronik kapalı açılı glokom formlarının tedavisinde en yaygın olarak kullanılan filtran cerrahi yöntemidir. Bu yöntemin etki mekanizması, trabekülumdan bir parça çıkarılarak oluşturulan fistül aracılığıyla aköz hümörün skleral flep altından subkonjonktival alana boşalmasına dayanır (5,6).

Glokom tanısında, sınıflandırılmasında ve takibinde ön segmentin biyomikroskopik muayenesinin yanısıra, çeşitli ön segment görüntüleme yöntemleri de kullanılmaktadır. Bu yöntemler ile hastaların tanı, sınıflandırma ve takiplerinde; kantitatif, objektif ve karşılaştırılabilir veriler sağlanabilir. Scheimpflug görüntüleme (Pentacam, Oculus Inc, Almanya) günümüzde klinik kullanımda olan ön segment görüntüleme sistemlerinden biridir. Kornea, ön kamara, iris, iridokorneal açı ve lens hakkında kantitatif bilgi ve kalitatif görüntüleme imkanı sunar.(7)

Bu çalışmada glokomun cerrahi tedavisinde yapılan trabekülektomi ameliyatının kornea kalınlığı, ön kamara derinliği, ön kamara hacmi ve ön kamara açısı üzerindeki değişikliklerinin incelenmesi amaçlanmaktadır.

2.GENEL BİLGİLER

2.1.Glokom

Glokom, optik sinir başında sinir liflerinde ilerleyici atrofi, retina gangliyon hücreleri kaybı ve görme alanı defekleri oluşturan; tedavi edilmediği takdirde optik atrofi yaparak görme kaybına neden olan kronik bir optik nöropatidir. Bu değişiklikler genellikle göz içi basıncı yüksekliği ile birlikte bulunur (1,8). Hastalık ilk kez antik çağlarda tanımlanmıştır. Glokom, Hipokrat tarafından yaşlı insanlarda görülen ve göz bebeğindeki açık mavi renk değişimi olan bir hastalık olarak tarif edilmiştir. Glokom üzerine ilk tatmin edici tanımlar ancak 18. yüzyılda yapılabilmektedir. Bu dönemden itibaren yüksek göz içi basıncı kavramı hastalığın tarifinde yer almaya başlamıştır (9). Yıllar içinde normotansif glokom kavramının ortaya çıkmasıyla, yüksek göz içi basıncı hastalığın temel niteliklerinden biri olarak görülmekten çıkmış ve majör bir risk faktörü olarak kabul edilmeye başlanmıştır (10). Fakat göz içi basıncı, kontrol edilebilir tek risk faktörü olarak, glokomun medikal ve cerrahi tedavisinin ana hedefi olma özelliğini korumaktadır (11).

Glokom geçmişte sadece göz içi basıncının (GİB) yükselmesiyle ortaya çıkan bir hastalık olarak kabul ediliyordu. Oysa glokom günümüzde tek bir hastalık antitesinden ziyade; yüksek göz içi basıncının primer risk faktörü olduğu, karakteristik görme alanı kayıplarının eşlik ettiği ve optik nöropati ile seyreden farklı klinik prezentasyon, patofizyolojisi olan ve erken tanı konduğunda tedavisi yzɡldrc hastalıklar grubu olarak tanımlanmaktadır.

2.2. Anatomi

2.2.1 KORNEA

Kornea, göz küresini dıştan saran 3 tabakadan en dışta olan skleranın öndeki devamı olup, 400-700 nm dalga boyundaki ışınlarla gecirgen saydam bir dokudur. Gzn optik sisteminin kırıcılığı en yüksek komponentidir (43 dioptri). Korneanın dikey çapı 11,6 mm, yatay çapı ise 11,7 mm'dir. Eğrilik yarıçapları yatay aksta 7,8 mm, dikey aksta 7,7 mm olan korneanın kalınlığı ise; merkezde ortalama 540  m, limbusta 1000  m'dir. Kan ve lenf damarları içermeyen kornea, histolojik olarak 5 ayrı tabakadan oluşur. Bu tabakalardan epitel tabakası epiderm kökenli iken, diğer dört tabaka mezoderm kökenlidir (12,13,14).

Epitel

Yaklaşık 50 µm kalınlığında, 5-6 hücre katından oluşmaktadır. Kornea epiteli histolojik olarak 3 tabakadan oluşur :

a.Bazal tabaka b.Poligonal hücre tabakası c.Yüzeyel tabaka (12,13,14).

Bowman Tabakası

Hücre içermeyen, homojen, şeffaf, 8-14 µm kalınlığında bir zardır. Epitele bakan yüzü düz, diğer yüzü ise düzensiz ve stromaya sıkıca yapışıktır. Travmalara karşı dirençlidir (12,13,14).

Stroma

Kornea kalınlığının %90'ını oluşturur ve ortalama kalınlığı 500 µm'dir. Su oranı %78 olan stromanın; kuru ağırlığının %80'i kollajen fibrillerden, %15'i ara maddeden ve %5'i hücrelerden oluşur. Kollajen lamelleri, skleral liflerle devam eder; ancak korneal lameller skleraya göre çok daha düzenlidir ve daha çok ara madde içerir. Stromanın ara maddesi, büyük çoğunluğu keratan sülfat ve kondroitin sülfat olan glikozaminoglikanlardan zengindir. Stromanın hücre kısmını ise keratosit denilen fibroblastlar, Schwann hücreleri, lenfositler, makrofajlar ve lökositler oluşturur (12,13,14).

Descemet Membranı

Stroma ile endotel hücreleri arasında kalan, 10 µm kalınlığında bir zardır. Anterior kısmı embriyonel dönemde oluşurken, posterior kısmı yaşam

boyunca endotel hücreleri tarafından sentezlenir ve tip IV kollajen içerir, kornea endotelinin bazal membranı gibidir. Periferde ön kamara açısının ilk elemanı olan Schwalbe çizgisini oluşturarak sonlanır (12,13,14).

Endotel

Tek sıra halinde dizilmiş altıgen hücrelerde oluşan, aköz hümör ile direkt temasta olan en içteki tabakadır. Doğumda 3000-4000 hücre/mm² olan hücre sayısı, yaşla beraber azalarak erişkinde 2500-3000 hücre/mm²'ye kadar düşer. Yetişkin endotelin mitotik yeteneği olmadığından, endotel kayıpları komşu endotelin inceliş yayılmasıyla kapatılır. Aköz hümör ve stroma arasında gerçekleştirdikleri aktif transport ve sekresyon ile korneanın doğal saydam yapısının korunmasında başlıca rolü oynarlar. Ayrıca Descemet membranının sentezinden de sorumludurlar (12,13,14).

2.2.2 LİMBUS

Limbus, sklera ile kornea arasındaki damarlı, yarı şeffaf geçiş bölgesidir. Arkaya doğru ilerledikçe, kornea epiteli düzensizleşip, kalınlaşarak konjonktiva epiteline benzer bir hal alır. Benzer şekilde, stromal lameller de düzenlerini kaybeder, kollajen fibriller kalınlaşıp uzar ve skleradakine benzer düzensiz bir doku yapısı ortaya çıkar (15). Korneadan farklı olarak damarlanması bol olduğu için; immunolojik hücreler açısından zengin, rejenerasyon yeteneği yüksek bir bölgedir (13,15). Limbusun sınırlarını histologlar, patologlar ve cerrahlar farklı şekillerde tanımlamışlardır

(12,15,16). Cerrahi limbus, 2 mm genişliğindedir ve iki eşit bölgeden oluşur. Ön zon, Bowman membranı'nın bitiş noktasından Schwalbe hattı'na kadar uzanan mavi gri renkli bölgedir. Arka zon, Schwalbe hattından skleral mahmuz ve iris köküne kadar uzanan beyaz renkli bölgedir. Arka zon trabeküler ağın üzerinde yer aldığından cerrahi açıdan önemlidir (16)

2.2.3 KONJONKTİVA

Konjonktiva, goblet hücreleri içeren nonkeratinize skuamöz epitel ve bunun altındaki damarlı, ince bağ dokusu olan substantia propriadan oluşur. Göz kapaklarının iç yüzlerini ve skleranın üstünü örter. Epitel tabakası 2-5 sıra hücreden oluşur. En altta bazal hücreler vardır ve aşağıdan yukarıya doğru yassılaşıp polihedral hücrelere dönüşürler. Bunların aralarında goblet hücreleri yer alır ve gözyaşının musin komponentini salgırlar (17,19).

Substantia propria (stroma) üstteki epitelden bazal membran ile ayrılan, kan damarları ve lenfatik damarlardan zengin, gevşek bir bağ dokusu yapısındadır(19). Anatomik olarak konjonktiva palpebral, forniks ve bulber olmak üzere 3 bölümde incelenir (17,19). Konjonktiva sklerayı örttüğü bulber kısımda çok ince olup, altındaki tenon kapsülü ile gevşek bağlantılar kurarken; limbusu örttüğü 3 mm'lik kısımda tenon kapsülüne sıkıca yapışıktır (17,18,19).

2.2.4 TENON KAPSÜLÜ

Optik sinirden başlayıp korneal limbusa kadar uzanarak göz küresini saran, ince, fibroz bir dokudur. Konjonktiva ile episklara arasında yer alır. Önde korneolimbale bileşkede konjonktiva ile birleşerek tek bir membran haline gelir. Sklerolimbale bileşkede ise episklara ile güçlü yapışıklıklar kurar. Cerrahi sırasında bu yapışıklığı ayırmak önemlidir. Tenon kapsülü arkaya doğru gidildikçe incelik ve optik sinir kılıfı ile birleşir. Tenon kapsülü konjonktiva ile subkonjonktival, episklara ile subtenon boşlukları oluşturur. Kapsülün kalınlığı kişiden kişiye değişmekle beraber, çocuk ve erişkinlerde daha kalındır. Bu durum cerrahi sonucunu etkileyen önemli bir faktördür (20).

2.2.5 EPİSKLARA VE SKLARA

Sklera, gözün fibröz ve koruyucu dış katıdır. Önde kornea ve arkada optik sinirin dura kılıfıyla devam eder. Arka yüzünde optik sinir liflerinin geçtiği, elek şeklindeki lamina kribroza ve kısa siliyer arterlerin geçtiği 23 dolayında delik vardır. Kornea gibi, sklera da avasküler bir dokudur. Beslenmesi alttaki koroid ve üstteki episklerden, inervasyonu uzun ve kısa arka silyer sinirlerden sağlanır. Sklerada lenfatik damar yoktur. Skleranın dış yüzünü kaplayan episklara, orta derecede yoğun ve vaskülarize bir bağ dokusudur. Tenon kapsülüne gevşek şekilde bağlıdır (15,21).

2.2.6 SİLİYER CİSİM

Kesiti bir uçgene benzeyen siliyer cisim, ön segment ve arka segment arasında bir geçiş bölgesidir. Tepesi ora serrataya, tabanı ise iris köku ve iridokorneal açığıya uzanır. Gonyoskopi ile görmek mümkündür. İç yüzü vitre, dış yüzü sklera ile temas halindedir.

Siliyer cismin temel görevleri aköz hümörün salgılanması ve akomodasyondur. Aköz hümörün üveoskleral yoldan atılımında da rol oynayabilir. Uzunluğu 6-7 mm olan siliyer cisim, anatomik olarak pars plikata ve pars plana olmak üzere iki bölümde incelenir. Siliyer cisim histolojik olarak; suprasiliyer tabaka, stroma, siliyer kas, epitel ve iç limitan zar olmak üzere beş tabakada incelenir.

Akomodasyondan sorumlu olan siliyer kas tabakası da kendi içinde üç bölüme ayrılır. En dışta longitudinal, ortada radyal ve en içte de sirküler kas lifleri yer alır. Longitudinal lifler ile skleranın gevşek bağlantıları sonucunda potansiyel bir boşluk olan suprasiliyer aralık meydana gelir. Önde skleral mahmuzda sonlanan bu liflerin gerilmesi, Schlemm kanalının ve trabeküler ağın konfigürasyonunu değiştirerek hümör aközün boşalmasını kolaylaştırır. Siliyer cismin beslenmesini arka uzun ve ön siliyer arterler sağlar (17,22).

2.2.7 İRİS

Üvea dokusunun en öndeki komponenti olan iris, kan damarları, kas dokusu, bağ dokusu ve renginden sorumlu melanositlerle, pigment hücrelerinden oluşur. Pupila çapını değiştirerek göze giren ışık miktarını kontrol eden iris, aynı zamanda ön segmenti ön ve arka kamara olmak üzere iki bölüme ayıran bir diyafram vazifesi de görür. Histolojik olarak iris, önde mezodermal kaynaklı stroma ve arkada ektodermal kaynaklı pigment epiteli olmak üzere iki tabakadan oluşur. İrisin stroması ve pigment epiteli arasında, pupila çapını ayarlamaya yarayan dilatator ve sfinkter kasları yer alır (17,22).

2.3 ÖN KAMARA AÇISI

Ön kamara açısı ya da diğer adıyla iridokorneal açı, periferik kornea ve iris kökünün bileşke noktasında oluşur. Aköz hümörün ön kamarayı terketmesinde rol oynayan en önemli anatomik yapıdır. Bu yapı içinde önden arkaya doğru sırasıyla Schwalbe çizgisi, trabeküler ağ, skleral mahmuz, siliyer cisim ve iris kökü bulunur (23,24,25).

Schwalbe Çizgisi

Descemet membranının kornea perifersinde sonlandığı noktadır ve iridokorneal açının ön sınırını oluşturur. Kornea ve trabeküler endotel hücreleri arasında geçiş zonudur (15,17,25).

Trabeküler Ağ

Ön kamarayı çepeçevre kuşatan trabeküler ağ, aköz hümörün %80-%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 demetler oluşturur. Bu demetlerin merkezinde kollajen ve elastik lifler, çevresinde amorf madde ve en dışında da aköz hümörle temas halinde bulunan, "glass membran" adı verilen bazal membrana sahip, tek katlı bir endotel tabakası bulunur (15,24).

Trabeküler ağ profil kesitte üçgen şeklinde bir yapıdır. Tabanını sklera mahmuzu ve siliyer cismin ön yüzü, apeksini Schwalbe çizgisi oluşturur. Dış kenarı Schlemm kanalı ile temas halindedir (15).

Trabeküler ağın içten dışa doğru üveal ağ, korneoskleral ağ ve endotelyal ağ olmak üzere üç bölümü vardır (24).

Schlemm Kanalı

İç çapı yaklaşık 200-350 µm olan, ön kamarayı çevreleyen, oval kesitli bir kanaldır. İç duvar; yüzeyini döşeyen tek sıra, non-fenestre endotel ve ince bir bağ dokusundan oluşur. Kanalin dış duvarı limbus stromasına gömülüdür. Buradan çıkan 25-30 adet kollektor kanalın oluşturduğu derin skleral ağ aköz hümörü on silyer ven ve episkleral venlere boşaltır. Yaklaşık 12 tane olan ön siliyer venler aköz taşıyan ince damarlar şeklinde subkonjonktival olarak

izlenir ve bunlara aköz venler adı verilir (15).

Skleral Mahmuz

Gonyoskopide trabeküler ağın hemen altında yer alan beyaz banttır.

Skleranın ön kamaraya ulaşan en uç uzantısıdır ve silyer adelenin

longitudinal liflerinin tutunma noktasıdır. Bu özellik, Schlemm kanalının kollapsını önler ve hümör aközün boşalmasını kolaylaştırır (12,26).

Siliyer Bant ve İris Kökü

Siliyer bant, skleral mahmuz gerisinde iris köküne yakın yerleşmiştir. Tam açık açı varlığında, iris kökunun silyer cisimle birleştiği yerde koyu kahverengi bir bant şeklinde görülür. Genişliği irisin yapışma yerine göre değişir. Hipermetroplarda daha dar, miyoplarda ise daha geniştir. İris kökü, irisin bittiği yerdir ve bazen üveal trabeküler ağ üzerine ince uzantılar gönderir (9,26).

2.3.1 Ön Kamara Açısının Gonyoskopik Olarak Değerlendirilmesi

Açı elemanlarının değerlendirilmesi için çeşitli sınıflandırma yöntemleri geliştirilmiştir. Günümüzde bunlardan en yaygın kabul göreni Shaffer sistemidir. Shaffer sisteminde ön kamara açısı; iris ön yüzeyi ile trabekulumun iç yüzeyinden geçen iki hayali çizginin açıklığından görülen anatomik yapıların durumuna göre 0 ile IV arasında değerlendirilir (25,26)

Grade IV (35°-45°)

En altta siliyer cisim bandın izlenebildiği en geniş açı derecesidir.

Kapanma ihtimali yoktur.

Grade III (20°-35°)

Skleral mahmuzun görülebildiği açık açı görünümüdür. Kapanma ihtimali yoktur.

Grade II (20°)

Dar bir açı olup, trabekuler ağ izlenebilir. Skleral mahmuz izlenemez. Açı kapanmasına eğilimlidir.

Grade I (10°)

Çok dar bir açı olup, sadece Schwalbe çizgisi ve trabekulumun çok küçük bir kısmı izlenebilir. Açı kapanma riski oldukça yüksektir.

Grade 0 (0°)

İridokorneal temasın olduğu kapalı açı tipidir. Hicbir açı elemanı görülemez. Bu durumda Zeiss gonyolensi ile indentasyon gonyoskopisi yapılarak açı kapanmasının apozisyonel ya da sineşiyal olup olmadığı değerlendirilir (26).

2.4 PRİMER AÇIK AÇILI GLOKOM (PAAG)

Primer açık açılı glokom (PAAG), tolere edilemeyen göz içi basınç (GİB) değerine bağlı olarak retina ganglion hücre kaybı ile karakterize bir hastalıktır. Bir gözde göz içi basıncının başka herhangi bir oküler veya sistemik hastalık veya anormallik olmadan en az 21 mmHg üzerinde olması, ön kamara açısının açık ve normal görünüşte olması, glokoma spesifik görme alanı değişiklikleri ve optik sinir başı hasarının bulunması olarak tanımlanmıştır (27).

Göz içi basıncı, oluşan tüm hasarın tek sorumlusu olmamakla birlikte, şu anki bilgilerimiz dahilinde en önemli ve birinci sırada kabul gören risk faktörüdür. Hangi değerdeki yüksekliğin nasıl etki ettiği de tüm açıklığı ile bilinmemektedir. Ancak optik disk ve sinir liflerinin iskemisi, akson üzerinde olan direkt mekanik baskı, lokal toksisite veya bunların kombinasyonunun etkili olduğu ifade edilmektedir (28).

American Academy of Ophthalmology, açık açılı glokomu GİB artarak veya artmadan yani herhangi bir referans GİB değeri olmaksızın ön kamara açısının açık olması ve glokoma spesifik görme alanı ve optik sinir başı hasarı varlığı olarak kabul etmiştir. Bu tanıma göre normal tansiyon ve yüksek tansiyon aynı antitenin farklı göstergeleridir (29).

Son yıllarda ileri derece gelişmiş olan epidemiyolojik çalışmalara dayanarak ABD’de 2.25 milyon PAAG’lu olduğu, bunlardan 84000-116000’in , tüm dünyada ise 3 milyondan fazla kişinin bilateral amorotik olduğu tahmin edilmektedir. PAAG prevalansı 40 yaş üzerinde %0.5-6.6 arasındadır (28). Gonyoskopik olarak açık açığa rağmen GİB yüksektir. Asıl sebep trabeküler ağda aköz dışı akımına karşı yüksek dirençtir. PAAG lu hastalarda trabeküler ağda hümör aközün dışı akımını zorlaştıran yoğun ekstrasellüler madde birikimi sözkonusudur . Bu birikimlerin neden oluştuğu henüz bilinmemektedir.

2.4.1 Glokom tedavisi

Sağlıklı bireylerde GİB değerlerinde gözlenen diüurnal değişimler 4mmHg’den az iken bu değer glokomlu olgularda 10 mmHg’den fazladır. Olguların büyük kısmında sabaha doğru en yüksek GİB değerleri görülür. İlk muayenede GİB değeri hasta için tehlike oluşturacak yüksek değerlerde değilse tedaviye hemen başlamak uygun değildir. Hastanın birden çok GİB değeri ölçülerek diüurnal ritmi saptanırken hastanın optik sinir görünümü, C/D oranı ve GA’nın değerlendirilmesi de büyük önem taşır. Retina ganglion hücre kaybı ve buna bağlı fonksiyonel bozulma oranı her bireyde farklıdır ve risk faktörlerinin değişmesine bağlı olarak aynı gözde de farklılık gösterebilir. Yaşam kalitesini

korumak için, hastalar önemli fonksiyonel bozukluk esiginin üzerinde kalmalıdır. Bu nedenle hastalığın ilerleme hızını saptanması tedavinin önemli bir parçasıdır (30,31).

Glokomun mümkün olan tedavisi şekilleri arasında GİB düşürülmesi, buna bağlı olarak oküler kan akımının iyileştirilmesi ve nöron korunmasıdır. Hali hazırda görme fonksiyonunu koruma konusunda etkisi kanıtlanmış tek yaklaşım GİB'in düşürülmesidir (38). Ancak her hasta için güvenli olacak tek bir GİB değerinin olmaması "hedef GİB" kavramını gündeme getirmiştir. Hedef GİB, uygulanan tedavilerle glokomun daha ileri olumsuz etkilerine engel olacak ortalama GİB'in tahminidir (32). GİB'i düşürmeye yönelik tedavi yöntemlerini ilaç tedavisi, laser tedavisi ve cerrahi tedavi olmak üzere üç grupta toplamak mümkündür. Hastaların büyük çoğunluğunu oluşturan primer açık açılı glokom olgularında genellikle ilk tedavi seçeneği ilaç tedavisi olmaktadır. İlaç tedavisinin başarısız olması halindeyse, laser tedavisi ve cerrahi tedavi sırasıyla uygulanmaktadır (33). Günümüzde cerrahi tedavi yöntemlerinin gelişerek daha güvenli hale gelmesi ve cerrahi başarıyı etkileyen faktörlerin anlaşılması sonucunda bu geleneksel tedavi sıralaması artık tartışılır hale gelmiştir. Çoklu ilaç tedavisinde hasta uyumunun azalması, tedavi masraflarının yükselmesi ve uzun süreli topikal ilaç kullanımına bağlı konjonktivada görülen histopatolojik değişikliklerin cerrahi başarısını olumsuz etkilemesi de bu görüşü desteklemektedir (34,35,36).

2.4.1.1 Medikal tedavi

Glokomda en sık tercih edilen tedavi yöntemidir. GİB aköz hümorun yapımı ve çıkışına olan direncin bileşkesi olarak ortaya çıkmaktadır. (37,38). Glokom tedavisinde kullanılan ilaçların etki mekanizmaları da bu noktadan hareketle aköz hümorün yapımını azaltmak veya dışa akımına karşı olan direnci zayıflatmak şeklindedir(39,40,41,).

Glokom tedavisi için kullanılan ilaçları etki mekanizmalarına göre şu şekilde sınıflandırmak mümkündür (42,43);

1. Dışa akımı arttıran ilaçlar

- a. Parasempatometikler
- b. Sempatometikler
- c. Prostaglandin analogları

2. Yapımı azaltan ilaçlar

- a. Sempatometikler
- b. Sempatolitikler (Beta blokerler)
- c. Karbonik anhidraz inhibitörleri

2.4.1.2 Laser tedavisi

1981 yılında Schwartz, Wilensky ve Jampol'un araştırmalarıyla laser uygulamaları onaylanmış ve glokom tedavisinin standart yöntemlerinden birisi olarak kabul edilmiştir. (44).

Glokom cerrahisinde kullanılan laserler argon laser, Nd:YAG laser, yarı iletken diode laser ve diğeri diyebileceğimiz dye laser, kripton laser ve helium-neon laserlerdir (45,48). Glokomda laser en sık argon veya selektif laser trabeküloplasti ve iridotomi amaçlı kullanılır. Etki mekanizması trabeküler ağın yüzeyinin büzülmesi ile porların genişlemesi ve dışa akımın kolaylaşması şeklindedir (46,47). Argon laser laser trabeküloplastinin etkisi uzun süre devam etmediğinden kullanımı sınırlanmıştır. Günümüzde daha çok uygulanan bir Nd:YAG laser türü olan selektif laser trabeküloplasti, trabeküler ağda melanin hasarına neden olarak etki gösterir. Tekrarlanabilir olması önemli bir avantajdır (49).

2.4.1.3 Trabekülektomi

Yarım kat skleral fleb kaldırılarak trabekülümün eksize edildiğı “trabekülektomi” yöntemi ilk defa 1961 yılında *Sugar* tarafından uygulanmış, ancak skleral fleb çok sıkı kapatıldığı için tatmin edici sonuçlar elde

edilememiştir(55). *Cairns* 1968 yılında mikrocerrahi tekniği ile trabekülektomi uyguladığı 17 olguda başarılı sonuçlar elde etmiştir(56). Trabekülektominin etki mekanizması 1970 yılında filtrasyon blebinin *Watson* tarafından tanımlanmasıyla açıklığa kavuşmuştur(57).

Günümüzde açık açılı ve kronik kapalı açılı glokom formlarının tedavisinde en yaygın olarak kullanılan filtran cerrahi yöntemi trabekülektomidir(50,51). Bu ameliyatta trabekülumdan bir parça çıkarılarak oluşturulan fistül aracılığıyla aköz hümörün skleral fleb altından subkonjonktival alana boşalması sağlanır(52,53,54) .

Başarılı bir glokom cerrahisi diurnal flüktasyonları azaltmaktadır (58). Gelişmiş ameliyat mikroskopları, aletler ve sütün materyallerinin kullanıma girmesi klasik ameliyat tekniğinde birçok değişikliğe yol açmıştır. Değişiklikler arasında; konjonktival kesi ve skleral fleb üzerindeki modifikasyonları; sabit, çıkartılabilir veya ayarlanabilir skleral fleb sütünasyon tekniklerini; skleral fleb sütünlerine postoperatif olarak laserle düzetmeler yapılmasını ve fibrozisi geciktiren antimetabolitlerin kullanımını saymak mümkündür (59,60,61).

3. Pentacam – Scheimpflug Görüntüleme Sistemi

1904'te Yüzbaşı Theodore Scheimpflug tarafından askeri amaçlı kullanım için geliştirilmiş fotoğrafik bir tekniktir (62). 1970'lerde Hockwin ve ark. tarafından katarakt yoğunluğunu değerlendirebilmek amacıyla Scheimpflug kamara şeklinde göz muayenesinde kullanılmaya başlanmıştır (63).

Pentacam cihazı, ön segmenti görüntülemek ve analiz etmek için Scheimpflug prensibini kullanır. Scheimpflug prensibi, kamaranın filmine paralel olmayan nesnelerin fotoğraflarının optik özelliklerini tarifler. Aygıtın kenarda yerleşmiş bir kamarası ve merkezde yerleşmiş 360 derece dönebilen, 50 meridyende kesit alan monokromatik slit ışık kaynağı (mavi LED 475 nm) vardır.

Dönen Scheimpflug kamarası ile 2 saniye içerisinde 50 ön segment slit görüntüsü ve 500 ölçüm alınabilir. Toplanan bu slit görüntülerle üç boyutlu görüntü oluşturulur. İkinci pupilla kamarası ise göz hareketlerini saptar ve otomatik düzeltmeler yapar. Görüntü alındıktan sonra cihaz bu görüntüleri 'akıllı haritalar' olarak adlandırılan topografik haritalar şeklinde sunar. Bu haritalar ile aşağıdaki analizler yapılabilmektedir.

- Kornea ön ve arka yüz yarıçap eğriliği ve topografisi ile ön ve arka yüz kırıcı gücü
- Kristalin lenste katarakt yoğunluğu ve lensin ön arka kalınlığı

- Santral ve periferik pakimetrik değerler ve buna bağlı GİB düzeltici 4 formül ile düzeltilmiş GİB değerleri
- Keratokonus değerlendirme ve sınıflaması, Zernicke polinomu
- Ön ve arka kamaraya uyarlanmış göz içi lens'in görüntülenmesi
- Ön kamara derinliği, hacmi, açısı
- Pupilla çapı, santral ve periferik kornea kalınlıkları

4. MATERYAL VE METOD

Bu çalışma 01.08.2012 ile 15.12.2013 tarihleri arasında İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Glokom polikliniğinde takipli olan ve trabekülektomi yapılan hastaların ameliyat öncesi, ameliyattan bir gün sonra, bir hafta sonra ve bir ay sonra yapılmış Pentacam ölçüm verileri kullanılarak düzenlenmiştir. Çalışma öncesinde İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Tıbbi, Cerrahi ve İlaç araştırmaları Etik Kurulu'na başvurularak onay alınmıştır. Çalışmaya dahil edilen 11'ri kadın 8'i erkek toplam 19 hastanın en iyi düzeltilmiş görme keskinlikleri, göz içi basınçları (GİB), biyomikroskopik ve fundoskopik muayeneleri hasta dosyalarından elde edilip kaydedilmiştir. Hastaların GİB'ları aplanasyon tonometrisi ile 2 kez

ölçülmüş, eğer iki ölçüm arasında 2mmHg'dan az fark var ise iki ölçümün ortalaması alınmıştır. Eğer iki ölçüm arasında 2mmHg'den fazla fark var ise üçüncü ölçüm yapılarak tüm ölçümlerin ortalaması alınmıştır. Daha önce geçirilmiş intraoküler cerrahi öyküsü olan, herhangi bir laser uygulama, künt veya penetran oküler travma, geçirilmiş intraoküler enfeksiyon veya enflamasyon, açı kapanması glokomu öyküsü olan ve ayrıca, kornea patolojisi, sağlıklı Pentacam ölçümünü engelleyecek derecede arcus senilisi, ileri derecede lens kesafeti, 3 dioptriden fazla hipermetropi veya miyopisi 2 diyoptriden fazla astigmatizması olan olgular çalışma kapsamı dışında bırakıldı.

Primer açık açılı glokomlu olgularda tanı; olguların GİB'ları, gonyoskopik muayeneleri, görme alanı tetkikleri, retina sinir lifi tabakası analizleri ve 90 dioptrilik lens ile optik sinir başı muayenesi sonuçları dikkate alınarak konulmuştur. Hastaların ameliyatları aynı cerrah tarafından aynı cerrahi teknik kullanılarak genel anestezi altında yapılmıştır. Ameliyattan sonra hastalara günde beş kez antibiyotikli ve steroidli damlalar ve günde iki kez % 1 tropicamid damla başlandı ve damlalar tedricen azaltılarak 3-4 hafta sonunda kesildi. Pentacam analizi pupilla dilate edilmeden önce yapılmış olup, cihaz arşivinde hastalar adına kayıtlı santral kornea kalınlığı, ön kamara derinliği, ön kamara hacmi ve ön kamara açısı olarak kayda geçirilmiştir. Pentacam görüntü kalitesi cihaz tarafından analiz edilebilir olarak değerlendirilmeyen

olgular çalışma kapsamına alındı.

Hastaların verileri aşağıdaki şekilde 4 gruba ayrıldı.

Grup 1: Ameliyat öncesi değerleri

Grup 2: Ameliyat sonrası 1. Gün değerleri

Grup 3: Ameliyat sonrası 1. Hafta değerleri

Grup 4: Ameliyat sonrası 1. Ay değerler

4.1 İstatistiksel analiz:

İstatistiksel analizler SPSS 19.0 (Statistical Package for Social Science 19.0) (SPSS Inc. Chicago IL,USA) programı kullanılarak yapıldı. Ölçülebilir değişkenler, ortalama \pm standart sapma (SD) olarak verildi. Gruplardaki bağımsız değişkenlerin analizi için genel çizgisel modellerden tekrarlı ölçümler analizi ve Pillai's Trace testi kullanıldı. İkili karşılaştırmalarda Bonferroni testi kullanıldı. Test sonuçları p değerine göre değerlendirilmiş olup $p < 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı, $p < 0.005$ istatistiksel yüksek anlamlı kabul edilmiştir.

5. Sonuçlar ve değerlendirilmesi

5.1 Hasta zellikleri

Çalışmaya antiglokomatöz maksimal medikal tedaviye rağmen GİB'leri regüle olmayan ve progresyon gösteren toplam 19 hastanın (11 kadın, 8 erkek) 19 gözü dahil edildi. Hastalar ortalama olarak 6.61 ± 4.52 yıldır PAAG tanısı ile takip edilmekte ve medikal tedavi kullanmaktadır. Hastaların glokome tedavisi için kullanmakta olduğu ilaç sayısı ortalama 2.75 ± 0.24 -dr. Hastaların ortalama yaşları 57.4 ± 4.5 olarak hesaplandı.. Hastaların gruplar arası yaş ve cinsiyet dağılımında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. ($p>0.05$)

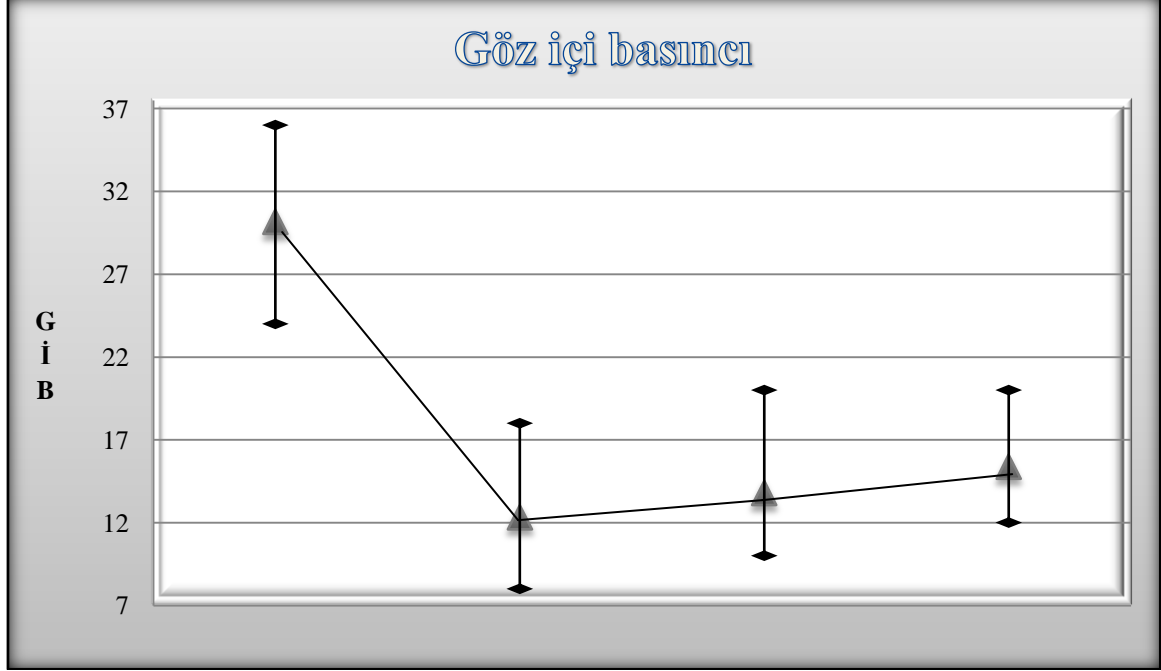
5.2 Gz içi basıncı

Ameliyat ncesi (grup 1) hastalarda 30.15 ± 2.69 mmHg, ameliyat sonrası (grup 2) hastalarda 12.31 ± 2.08 mmHg, ameliyat sonrası 1.hafta (grup 3) hastalarda 13.78 ± 1.69 mmHg, ameliyat sonrası 1.ay (grup 4) 15.36 ± 1.71 mmHg olarak bulundu. Ameliyat ncesi değerler (grup 1) ile ameliyat sonrası değerler (grup 2,3,4) arasında GİB değişimi istatistiksel olarak anlamlı ($p<0.001$) düşük bulundu. Ameliyat sonrası gruplar (grup 2,3,4) kendi aralarında karşılaştırıldığında ilk bir ayda GİB-de yükselme izlenmiş ve istatistiksel olarak anlamlı ($p<0.05$) bulundu.

Hastaların ameliyat öncesi ve sonrası GİB değerleri :

GÖZ İÇİ BASINCI (mmHg)			
Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4
Ameliyat öncesi	Ameliyat sonrası 1. gün	Ameliyat sonrası 1. hafta	Ameliyat sonrası 1. Ay
24,00	12,00	14,00	14,00
32,00	10,00	12,00	16,00
28,00	12,00	12,00	14,00
34,00	8,00	12,00	14,00
36,00	16,00	16,00	18,00
30,00	18,00	20,00	20,00
32,00	10,00	12,00	14,00
28,00	14,00	14,00	16,00
34,00	10,00	12,00	12,00
26,00	14,00	16,00	16,00
30,00	10,00	12,00	12,00
32,00	10,00	12,00	14,00
30,00	12,00	14,00	14,00
26,00	14,00	14,00	16,00
24,00	16,00	16,00	18,00
32,00	12,00	12,00	16,00
30,00	10,00	14,00	16,00
31,00	12,00	12,00	14,00
34,00	14,00	16,00	18,00
30.15±2.69mmHg	12.31±2.08mmHg	13.78±1.69mmHg	15.36±1.71mmHg

Tablo 1 .



Grafik 1 Göz içi basıncının ortalama ve standart sapma değerleri.

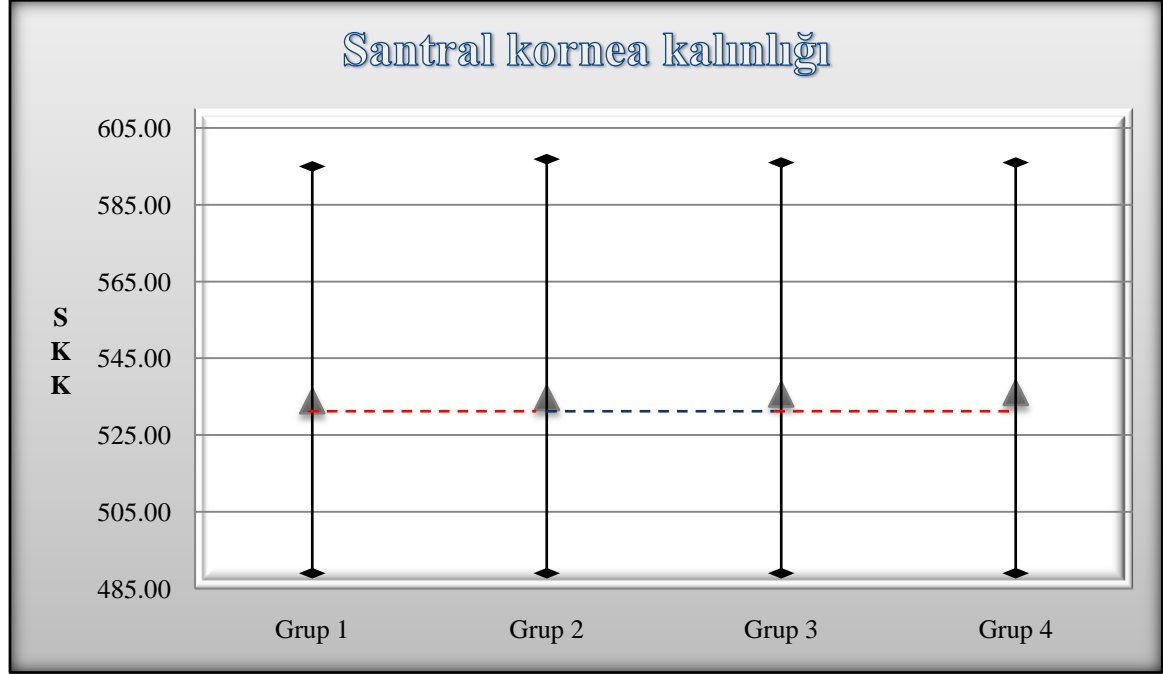
5.3 Santral kornea kalınlığı

Santral kornea kalınlığı (SKK) ameliyat sonrası (grup 1) $533,84 \pm 23,94 \mu\text{m}$, ameliyat sonrası 1.gün (grup 2) hastalarda $534,63 \pm 22,70 \mu\text{m}$, ameliyat sonrası 1.hafta (grup 3) hastalarda $535,53 \pm 21,50 \mu\text{m}$, ameliyat sonrası 1.ay (grup 4) $535,95 \pm 22,79 \mu\text{m}$ olarak bulundu. Santral kornea kalınlığı ameliyat öncesi (grup 1) ile ameliyat sonrası gruplar (grup ,2,3,4) arasında ($p > 0.05$) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık izlenmedi. Ameliyat sonrası gruplar kendi aralarında kıyaslandığında ($p > 0.05$) aralarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık izlenmedi.

Hastaların ameliyat öncesi ve sonrası santral kornea kalınlığı değerleri :

SANTRAL KORNEA KALINLIĞI (µm)			
Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4
Ameliyat öncesi	Ameliyat sonrası 1. gün	Ameliyat sonrası 1hafta	Ameliyat sonrası 1. ay
594,00	595,00	593,00	594,00
543,00	544,00	545,00	544,00
521,00	522,00	521,00	523,00
555,00	549,00	548,00	552,00
527,00	544,00	530,00	531,00
540,00	542,00	540,00	541,00
519,00	522,00	524,00	520,00
488,00	489,00	499,00	501,00
595,00	596,00	597,00	594,00
546,00	544,00	541,00	545,00
525,00	527,00	528,00	526,00
549,00	542,00	548,00	550,00
511,00	509,00	514,00	512,00
490,00	496,00	497,00	493,00
503,00	501,00	506,00	504,00
561,00	562,00	564,00	560,00
510,00	509,00	512,00	507,00
549,00	544,00	548,00	551,00
517,00	521,00	520,00	516,00
533,84±23,94 µm	534,63±22,70µm	535,53±21,50µm	535,95±22,79µm

Tablo 2 .



Grafik 2. Santral kornea kalınlığının ortalama ve standart sapma değerleri.

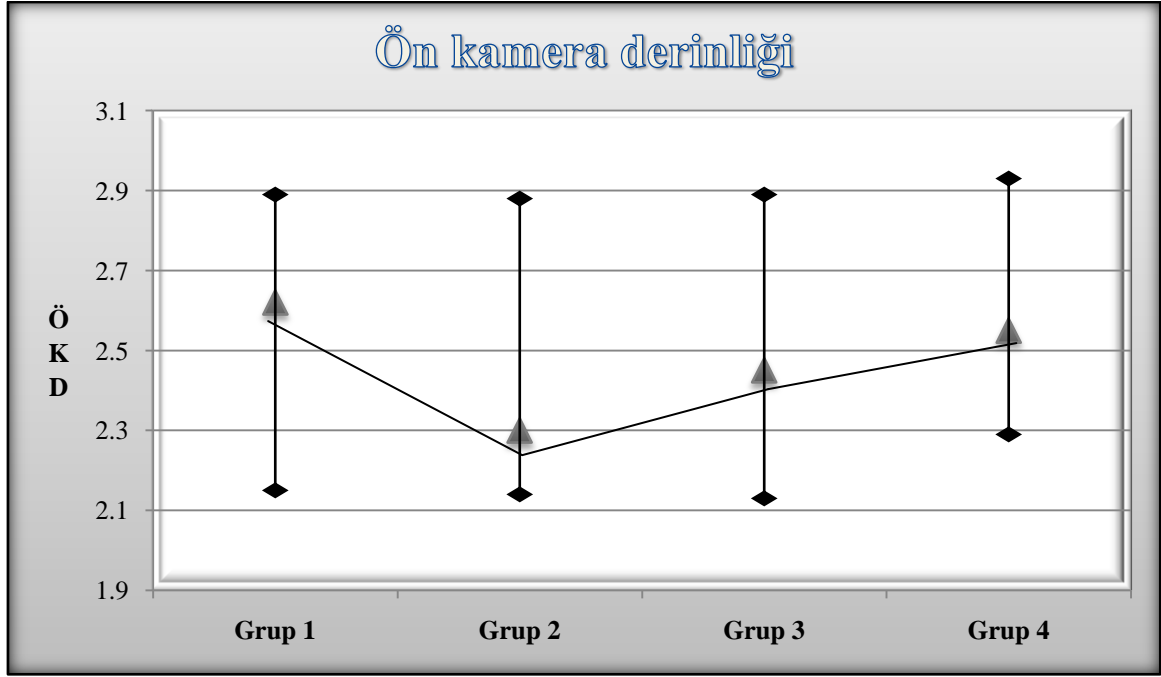
5.4 Ön kamara derinliği

Ön kamara derinliği grup 1-de 2.62 ± 0.28 mm, grup 2-de 2.30 ± 0.26 mm, grup 3-de 2.45 ± 0.26 mm ve grup 4-de 2.55 ± 0.26 mm olarak bulundu. Grup (1) ile grup (2), grup (3), grup (4) kıyaslandığında ön kamara derinliğinde azalma istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0.05$). Ameliyat sonrası gruplar kendi aralarında kıyaslandığında (grup 2,3,4) ameliyat sonrası ön kamara derinliğinde artma istatistiksel olarak ($p<0.05$) anlamlı bulundu.

Hastaların ameliyat öncesi ve sonrası ön kamara derinliği değerleri :

ÖN KAMARA DERİNLİĞİ (mm)			
Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4
Ameliyat öncesi	Ameliyat sonrası 1. gün	Ameliyat sonrası 1hafta	Ameliyat sonrası 1. ay
2,35	2,13	2,30	2,30
2,91	2,71	2,74	2,82
1,43	1,14	1,17	1,34
2,65	2,43	2,47	2,58
3,60	3,21	3,26	3,27
2,77	2,22	2,58	2,65
2,34	2,19	2,26	2,32
2,74	2,11	2,38	2,69
2,39	2,20	2,31	2,32
2,91	2,70	2,76	2,87
2,69	2,24	2,47	2,59
3,30	2,26	3,29	3,32
2,37	2,11	2,29	2,34
2,41	2,03	2,26	2,38
2,59	2,06	2,38	2,51
2,71	2,41	2,57	2,68
2,51	2,37	2,42	2,52
2,62	2,19	2,34	2,52
2,56	2,31	2,39	2,49
2.62±0.28mm	2.30±0.26mm	2.45±0.26mm	2.55±0.26mm

Tablo 3 .



Grafik 3. Ön kamera derinliğinin ortalama ve standart sapma değerleri.

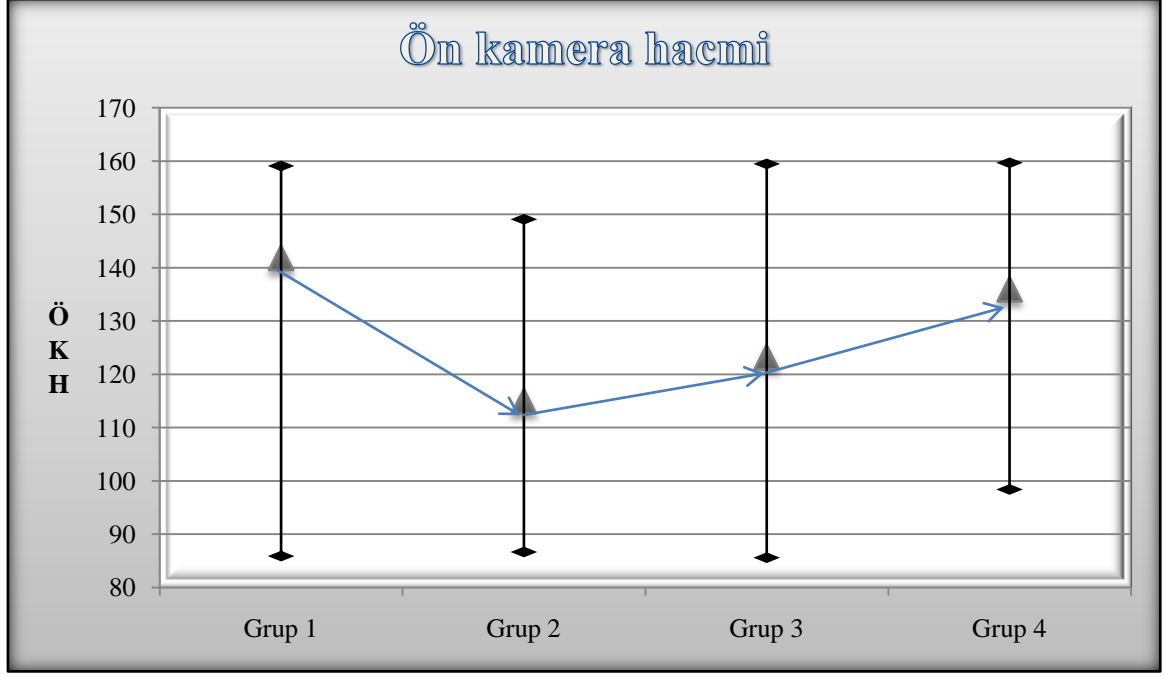
5.5 Ön kamara hacmi

Ön kamara hacmi grup 1-de $141.79 \pm 64.60 \text{mm}^3$, grup 2-de $114.89 \pm 61.21 \text{mm}^3$, grup 3-de $123.95 \pm 67.94 \text{mm}^3$ ve grup 4-de $135.95 \pm 75.27 \text{mm}^3$ olarak bulundu. Grup (1) ile grup (2), grup (3), grup (4) kıyaslandığında ön kamara hacminde azalma istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p < 0.05$). Ameliyat sonrası gruplar kendi aralarında kıyaslandığında (grup 2,3,4) ameliyat sonrası ön kamara hacminde artma istatistiksel olarak ($p < 0.05$) anlamlı bulundu.

Hastaların ameliyat öncesi ve sonrası ön kamara hacmi değerleri :

ÖN KAMARA HACMİ (mm³)			
Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4
Ameliyat öncesi	Ameliyat sonrası 1. gün	Ameliyat sonrası 1hafta	Ameliyat sonrası 1. ay
137,00	95,00	98,00	126,00
122,00	114,00	116,00	119,00
77,00	53,00	56,00	60,00
127,00	121,00	125,00	127,00
181,00	170,00	174,00	175,00
146,00	116,00	131,00	147,00
172,00	129,00	145,00	161,00
135,00	108,00	130,00	132,00
139,00	92,00	96,00	127,00
129,00	111,00	117,00	126,00
136,00	104,00	108,00	119,00
141,00	110,00	136,00	140,00
179,00	130,00	149,00	169,00
144,00	92,00	99,00	131,00
139,00	101,00	130,00	140,00
167,00	149,00	151,00	160,00
151,00	139,00	144,00	159,00
131,00	109,00	117,00	127,00
141,00	127,00	133,00	138,00
141.79±64.60mm ³	114.89±61.21mm ³	123.95±67.94mm ³	135.95±75.27mm ³

Tablo 4.



Grafik 4 . Ön kamara hacminin ortalama ve standart sapma değerleri.

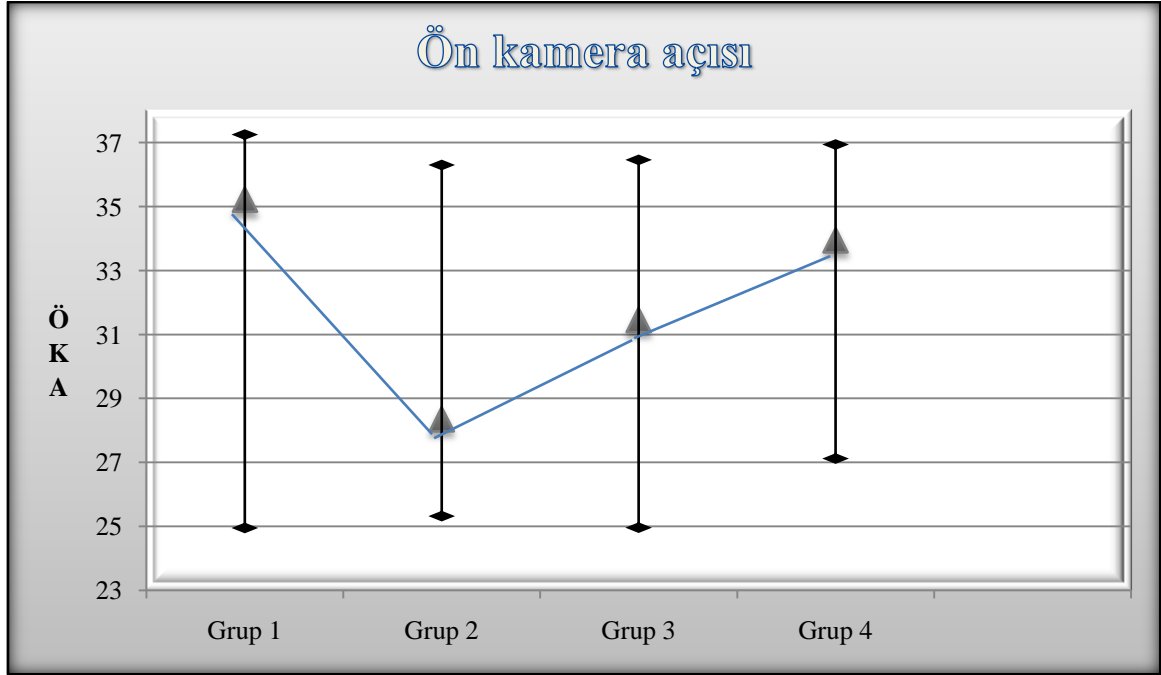
5.6 Ön kamara açısı

Ön kamara açısı (ÖKA) grup 1-de $36.85 \pm 5.15^\circ$, grup 2-de $27.35.81 \pm 5.92^\circ$, grup 3-de $31.45 \pm 5.91^\circ$ ve grup 4-de $34.94 \pm 5.97^\circ$ olarak bulundu. Grup (1) ile grup (2), grup (3), grup (4) kıyaslandığında ön kamara açısında azalma istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p < 0.05$). Ameliyat sonrası gruplar kıyaslandığında (grup 2,3,4) ameliyat sonrası ön kamara açısında artma istatistiksel olarak ($p < 0.05$) anlamlı bulundu.

Hastaların ameliyat öncesi ve sonrası ön kamara açısı değerleri :

ÖN KAMARA AÇISI (°)			
Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4
Ameliyat öncesi	Ameliyat sonrası 1. gün	Ameliyat sonrası 1 hafta	Ameliyat sonrası 1. ay
31,00	26,70	27,20	29,10
46,60	40,20	41,40	46,10
21,70	10,70	14,60	15,20
34,70	22,10	28,40	27,60
40,90	36,70	44,10	40,60
33,60	21,70	26,90	30,80
31,50	27,20	29,60	32,10
36,20	21,40	26,80	37,50
31,00	24,10	26,30	29,00
48,60	40,10	42,40	46,10
36,10	24,20	29,10	32,10
34,10	20,60	26,90	33,10
31,90	27,80	29,10	30,00
44,10	29,60	33,40	40,60
36,90	21,80	26,90	35,10
42,20	33,10	39,10	41,60
44,30	34,10	39,10	45,20
34,60	24,10	29,40	33,70
40,10	33,40	36,90	38,40
36.85±5.15°	27.35±5.92°	31.45±5.91°	34.94±5.97°

Tablo 5



Grafik 5. Ön kamara açısının ortalama ve standart sapma değerleri

Tüm bulgular tablo 6-de özetlenmiştir.

	Grup 1 Ameliyat öncesi	Grup 2 Ameliyat sonrası 1. gün	Grup 3 Ameliyat sonrası 1. hafta	Grup 4 Ameliyat sonrası 1. Ay
GİB (mm Hg)	30.15±2.69mmHg	12.31±2.08mmHg	13.78±1.69mmHg	15.36±1.71mmHg
Santral kornea kalınlığı(µm)	533,84±23,94 µm	534,63±22,70µm	535,53±21,50µm	535,95±22,79µm
Ön kamara derinliği (mm)	2.62±0.28mm	2.30±0.26mm	2..45±0.26mm	2.55±0.26mm
Ön kamara hacmi (mm³)	141.79±64.60mm ³	114.89±61.21mm ³	123.95±67.94mm ³	135.95±75.27mm ³
Ön kamara açısı (°)	36.85±5.15°	27.35.81±5.92°	31.45±5.91°	34.94±5.97°

Tablo 6 .

6. TARTIŞMA

Primer açık açılı glokom (PAAG), tolere edilemeyen göz içi basınç (GİB) değerine bağlı olarak retina ganglion hücre kaybı ile karakterize bir hastalıktır (27). Epidemiyolojik çalışmalar ABD’de 2.25 milyon PAAG’lu olduğu, bunlardan 84000-116000’in , tüm dünyada ise 3 milyondan fazla kişinin bilateral amorotik olduğu tahmin edilmektedir. PAAG prevalansı 40 yaş üzerinde %0.5-6.6 arasındadır (28).

Günümüzde açık açılı ve kronik kapalı açılı glokom formlarının tedavisinde en yaygın olarak kullanılan filtran cerrahi yöntemi trabekülektomidir(50,51). Bu ameliyatta trabekülumdan bir parça çıkarılarak oluşturulan fistül aracılığıyla aköz hümörün skleral fleb altından subkonjonktival alana boşalması sağlanır (52,53,54) .

Glokomlu olgularda; biomikroskopik ve gonyoskopik muayenelerin yanısıra yeni gelişen dijital cihazlarla ön segment parametrelerinin tanı ve takipte değerlendirilmesi önem kazanmaktadır. Bu çalışmamız primer açık açılı glokomlu , antiglokomatöz maksimal medikal tedaviye rağmen GİB’leri regüle olmayan ve progresyon gösteren toplam 19 hastanın (11 kadın, 8 erkek)

19 gözü dahil edildi. Pentacam ile ön segment parametrelerinin analizi ve gruplar arası karşılaştırılması yapıldı.

İncelenen parametrelerden biri ön kamara derinliğidir. IOLMaster (Zeiss, Almanya), AC-Master (Zeiss, Almanya), Pentacam (Oculus, Almanya) ve Jaeger (Haag-Streit, Swiss) cihazlarının ön kamara derinliği açısından karşılaştırıldığı bir çalışmada, Pentacam'in en yüksek ölçümleri, IOL-Master'in ise en düşük ölçümleri yaptığı bildirilmiştir(64). Bu çalışmada; AS-Master'da en yüksek tekrarlanabilirlik elde edilmiş olsa da, Pentacam ise gözlemciler arasında en az fark oluşturması ve kısa öğrenme eğrisine sahip olması bakımından ön plana çıkmıştır. Yapılan diğer çalışmalarda Pentacam'le bulunan değerlerin farklı cihazlarla yüksek korelasyon gösterdiği bildirilmiştir(65,66). Pentacam analizi sonucu elde edilen ve analiz edilen verilerden birisi ön kamara derinliğidir. Damji ve ark. nın A-scan ve UBM kullanarak yaptığı 72 hastalık bir çalışmada primer açık açılı glokomlu olgularda ön kamara derinliğini ($2.64\pm 0.08\text{mm}$) bulmuştur. 1045 hastanın incelendiği geniş serili bir çalışmada ise Pentacam ile yapılan değerlendirmede PAAG hastaların ön kamara derinliği $2.80\pm 0.37\text{mm}$ bulunmuştur(67). Gruplar arasında istatistiksel fark olmasına rağmen hastaların yaşı, lens opasifikasyonu, lens kalınlığı, göz içi basıncı gibi parametrelerin hesaba katıldığı multivariate modelde, istatistiksel anlamlılık izlenmemiştir. Karasheva G ve ark. nın IOLMaster kullanarak yaptığı çalışmada 44 hastanın

45 gözünde trabekülektomi öncesi ve sonrası ikinci gün birinci hafta birinci ay ve üçüncü ay sonrası ölçümlerde ön kamara derinliğinde istatistiksel anlamlı fark saptanmamışlardır.(68) Rahat Husain ve ark. A scan ultrason kullanarak yaptığı çalışmada 243 hastanın trabekülektomi sonrası ön kamara derinliğinde 0.11 mm azalma olduğu saptanmış ve 5 senelik takip sonrası ameyat öncesi değerlere ulaşmadığını izlenmişlerdir(69).

Bu çalışmada ön kamara derinliği ortalamaları ameliyat öncesi 2.62 ± 0.28 mm olarak bulunmuştur. Ameliyat sonrası birinci gün ortalama ön kamara derinliğinin azaltıldığı, 2.30 ± 0.26 mm olduğu izlenmiştir. Ameliyat sonrası birinci ayda ortalama ön kamara derinliğinin tekrar arttığı ve 2.30 ± 0.26 mm olduğu izlenmiştir. Karasheva G ve ark'nın çalışmasından farklı olarak bu çalışmada ameliyat öncesi verileri , ameliyat sonrası veriler ile kıyaslandığında ön kamara derinliğinde tespit edilen azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur($p<0.05$). Ancak ön kamara derinliğinde ameliyat öncesine göre daralma izlense, ameliyat sonrası gruplar kendi aralarında kıyaslandığında (grup 2,3,4) ameliyat sonrası ön kamara derinliğinde giderek artma olduğu istatistiksel olarak ($p<0.05$) anlamlı bulunmuştur.

Bu çalışmada incelenen bir diğer parametre ise ön kamara hacmidir. Visante ön segment OCT ile Pentacam'ın ön kamara hacmi analiziyle ilgili yapılan bir çalışmada her iki tekniğin birbirine üstün olmadıkları ve birbirine benzer sonuçlar verdikleri saptanmıştır(70). Ön kamara hacminin ön kamara volümü ve ön kamara açısı ile ve her üç parametrenin yaşla ilişkisini inceleyen 76 sağlıklı gönüllü (ortalama yaş 46.6 ± 16.8) üzerinde yapılan bir çalışmada, ortalama ön kamara derinliği 2.93 ± 0.36 mm, ortalama ön kamara açısı $34.81\pm 5.05^\circ$ ve ön kamara hacmi 160.3 ± 36.81 mm³ olarak saptanmıştır(71).

Bu çalışmada ön kamara hacminin ve derinliğinin yaşla birlikte azaldığı ve ön kamara hacmi ve derinliği arasında pozitif korelasyon olduğu gösterilmiştir. 169 hastanın ön segment parametrelerinin incelendiği, primer açı kapanması glokomu ve primer açık açılı glokomu olan hastaların sağlıklı gönüllüler ile karşılaştırıldığı bir başka çalışmada merkezi ön kamara derinliği, ön kamara hacmi ve ön kamara volümünün primer açı kapanması glokomlu olgularda normal olgulara göre daha düşük olduğu fakat primer açık açılı glokomlu olgular ile kontrol grubunun farklılık göstermediği bildirilmiştir(72).

Bizim çalışmamızda ön kamara hacmi (ÖKH) ortalamaları ameliyat öncesi 141.79 ± 64.60 mm³ olarak bulunmuştur. Ameliyat sonrası birinci gün ortalama ön kamera hacminin azaldığı ve 114.89 ± 61.21 mm³ olduğu izlenmiştir. Ameliyat sonrası ortalama ön kamera hacminin tekrar yükseldiği ve birinci haftada 123.95 ± 67.94 mm³, birinci ay sonunda 135.95 ± 75.27 mm³

olduğu izlendi. Ameliyyat öncesi veriler , ameliyat sonrası veriler ile kısaylandığında ön kamera hacminde azalma istatiksels olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$). Ameliyat sonrası ölçülen ön kamara hacmi verileri kendi aralarında kıyaslandığında ameliyat sonrası ön kamera hacminde artma istatiksels olarak ($p<0.05$) anlamlı bulunmuştur.

Glokomlu hastaların tanısında ve uygulanacak tedavi seçeneklerinin belirlenmesi açısından önemli yer teşkil eden ön kamara açısının muayenesi kontakt veya non-kontakt birçok yolla yapılabilmektedir. Kontakt lens kullanılarak yapılan gonyoskopik muayenenin gözlemciler arası farklılık göstermesi, subjektif olması ve öğrenme eğrisinin uzun olması en önemli dezavantajlarıdır. Ön kamara açısının hesaplanması; iris ve posterior kornea arasındaki açının hesaplanması esasına dayanır ve bu hesaplama OCT, UBM, Orbscan ve Pentacam cihazları ile kantitatif olarak yapılabilmektedir. Bu cihazlardan sadece OCT ve UBM açının görüntülenebilmesini ayrıntılı olarak sağlayabilmektedir(73,74). Pentacam ve Orbscan her ne kadar ön kamara açısını klinik olarak yüksek oranda tahmin edebilse de, açının ayrıntılı görüntülenmesin sağlayamadığından plato iris gibi farklı bir takım açı konfigürasyonlarının tanınmasına yardımcı olmayabilir.

Ön kamara açı muayenesinin kontakt gonioskopi yöntemi ve Pentacam ile karşılaştırıldığı 112 olguluk bir çalışmada Pentacam'in %52.6 sensitivite, %100 spesifite gösterdiği bildirilmiştir(75, 76). Gonioskopi'nin UBM ve

Pentacamle karşılaştırıldığı bir başka çalışmada ise gonioskopik olarak Schaffer sınıflandırmasına göre yapılan açı değerlendirmesinin her iki cihaz ölçümleriyle mükemmel korelasyon gösterse de, UBM'nin daha üstün olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada Pentacam'in sensitivitesi %100, spesifitesi %87.1 bulunmuştur(77). Nolan ve ark. (78) Singapur'da 200 hastanın 304 gözü üzerinde ön segment-OCT kullanarak yaptıkları bir çalışmada primer açı kapanması, primer açı kapanması glokomu, PAAG, oküler hipertansiyon veya kataraktlı olan hastalarda gonyoskopi ile 130 açı kapanması saptanmış gözün, %98'ini ön segment -OCT'si ile tespit etmeyi başardılar. Bu çalışmada ön segment-OCT'nin spesifitesi de %55 olarak bulunmuştur yani hastaların ÖKA'sı OCT'de gonyoskopiden daha sık kapalı olarak bulunmuştur. Yazar bunun çeşitli sebeplerini, OCT çekilirken daha az aydınlatma kullanılması, gonyoskopi esnasında istenmeyen indentasyonlar ile açının olduğundan daha geniş izlenmesi ve iki yöntem arasında açığa kapalı demek için ayrı yapıların dikkate alınması şeklinde açıklamıştır.

Bizim çalışmamızda ön kamara açısı (ÖKA) ortalamaları ameliyat öncesi $36.85 \pm 5.15^\circ$ olarak bulunmuştur. Ameliyat sonrası birinci gün ortalama ön kamara açısının azaldığı ve $27.35.81 \pm 5.92^\circ$, olduğu izlenmiştir. Ameliyat sonrası ortalama ön kamara açısının tekrar yükseldiği ve birinci haftada $31.45 \pm 5.91^\circ$, birinci ay sonunda $34.94 \pm 5.97^\circ$ olduğu izlendi. Ameliyyat

öncesi veriler , ameliyat sonrası veriler ile kıyaslandığında ön kamara açısında azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$). Ameliyat sonrası ölçülen ön kamara açısı verileri kendi aralarında kıyaslandığında ameliyat sonrası ön kamera açısında artma istatistiksel olarak ($p<0.05$) anlamlı bulunmuştur.

Glokom tanı ve takibinde en önemli parametre olan göz içi basıncı ölçümünde altın standart Goldmann aplanasyon tonometrisidir. Kornea kalınlığının Goldmann aplanasyon tonometrisi ile yapılan göz içi basıncı ölçümüne olan etkisi birçok farklı çalışma ile kanıtlanmıştır. Bunun yanısıra Ocular Hypertension Treatment Study, primer açık açılı glokom gelişimi ile santral korneal kalınlığı arasında kuvvetli bir ilişki saptamıştır(79). Santral kornea kalınlığının göz içi basıncı ölçümü üzerine olan etkisi dışında yakın zamanda yapılan birçok çalışmada, santral kornea kalınlığının glokom patogenezi ve progresyonunda ayrı bir intrinsik oküler faktör olduğu gösterilmiştir(80,81). Santral kornea kalınlığı ölçümünde günümüzde en sık kullanılan yöntem aplanasyon ultrason pakimetresi olmasına rağmen gözlemciler arasında probun santral korneaya yerleştirilmesinde büyük farklılıklar olabileceğinden ve tekrarlanabilirliği düşük olduğundan bu metod hataya neden olabilmektedir(82,83,84,85). Gözlemcinin korneaya istemsiz fazla indentasyonu daha ince bir ölçüme sebep olabilir. Ayrıca korneaya

temas olduğundan hastada rahatsızlık uyandırdığı gibi epitel defekti yaratabilir ve enfeksiyona eğilim oluştura bilir(86). Bu sebeplerle günümüzde non-kontakt yöntemler daha popüler hale gelmektedir. Bu yöntemler arasında parsiyel koherans interferometry (PCI), optic koherans tomografi (OCT), scanning slit tomografi/pakimetri ve scheinplug görüntüleme sistemleri önem kazanmaktadır (87,88,89,90).

Literatürde farklı glokom tiplerinde santral kornea kalınlığının değerlendirildiği birçok çalışma mevcuttur. Primer açık açılı glokom olgularıyla kontrol grubunun santral korneal kalınlığının karşılaştırıldığı bazı çalışmalarda primer açık açılı glokomlu olguların kornea kalınlıklarının daha ince olduğunu bulmuşlardır (90,91). Yağcı ve ark.ları'da primer açık açılı glokomlu, PEX glokomlu, oküler hipertansiyonlu ve kontrol grubu olguların santral kornea kalınlığını karşılaştırmış, oküler hipertansiyon grubunda santral kornea kalınlığı en kalın iken , diğer gruplar arasında bir farklılık saptanmamıştır (93,94).

Bizim çalışmamızda primer açık açılı glokomlu trabekülektomi yapılan olgularının santral kornea kalınlığı Pentacam cihazı ile değerlendirilmiş ve ameliyat öncesi $533,84 \pm 23,94 \mu\text{m}$, ameliyat sonrası 1.gün $534,63 \pm 22,70 \mu\text{m}$, ameliyat sonrası 1.hafta $535,53 \pm 21,50 \mu\text{m}$, ameliyat sonrası 1.ay $535,95 \pm 22,79 \mu\text{m}$ olarak bulunmuştur. Ameliyat öncesi ile ameliyat sonrası santral kornea kalınlığı ölçümleri arasında ($p > 0.05$) arasında istatistiksel

olarak anlamlı farklılık izlenmemiştir. Ameliyat sonrası ölçülen santral kornea kalınlığı verileri kendi aralarında kıyaslandığında ($p>0.05$) aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark izlenmemiştir.

7. SONUÇ

Çalışmamızda primer açık açılı glokomlu olguların trabekülektomi ameliyatı öncesi Scheimpflug görüntüleme sistemi ile ön segment parametreleri değerlendirilerek ameliyat sonrası verileriyle karşılaştırılmıştır. Ayrıca bu hastaların aynı tarihlerdeki göz içi basınçları da karşılaştırmalı veri olarak sunulmuştur. Çalışmamızda şu sonuçlara varılmıştır.

1. Primer açık açılı glokomlu olguların trabekülektomi sonrası ön kamara derinliğinde ve ön kamara hacminde azalma , ön kamara açısında daralmanın olduğu ve bu değişimlerin ilk bir ay içinde ameliyat öncesi değerlere geri dönmediği kanıtlanmıştır .
2. Primer açık açılı glokomlu olgularda yapılan trabekülektomi ameliyatı santral kornea kalınlığında istatistiksel olarak anlamlı değişiklik meydana getirmemiştir.
3. Pentacam – Scheimpflug görüntüleme sistemi nonkontakt yöntem olduğundan enfeksiyon riski oluşturmamaktadır .

4. Bir ön kamara görüntüleme sistemi olan Pentacam – Scheimpflug görüntüleme sistemi trabeküektomi yapılan hastaların ön kamarasında olan değişikliklerin değerlendirilmesi ve takibinde güvenle kullanılabılır.

8. Kaynaklar

1. Quigley HA, Broman AT. The number of people with glaucoma worldwide in 2010 and 2020. *Br J Ophthalmol* 2006;90:262-267.
2. Donald L, Budenz MD: Subspecialty Day 1998 - Glaucoma. Update on early diagnosis and progression of glaucoma. 1998
34-37.
3. Yanoff M, Duker J S.: *Ophthalmology* 1998 Section 12 Glaucoma.
4. Cantor L, Berlin MS, Hodapp EA, Lee DA, Wilson MR, Wand M, Introduction and definitions, Chapter 1, Glaucoma, Section 10, Basic and Clinical Science Course, Denny M, Taylor F, eds, San Francisco, American Academy of Ophthalmology, 1999-2000, 7.
5. Goldenfeld M, Krupin T, Ruderman MJ, Wong PC, Rosenberg LF, 5-FU in initial trabeculectomy, *Ophthalmology*, 1994, 101, 1024-1029.
6. Ophir A, Ticho U, A randomized study of trabeculectomy and subconjunctival administration of fluorouracil in primary glaucomas, *Arch Ophthalmol*, 1992, 110, 1072-1075.
7. Rabsilber TM, Khoramnia R, Auffarth GU: Anterior chamber measurements using Pentacam rotating Scheimpflug camera. *J Cataract Refract Surg* 2006; 32:456-9
8. Cosar CB, Senar AB: Orbscan corneal topography system in evaluating the anterior structures of the human eye. *Cornea* 22:118, 2003
9. Blodi FC, Historical introduction: Development of our concept of glaucoma, Glaucoma, Section 10, Basic and Clinical Science Course, Denny M, Taylor F, eds, San Francisco, American Academy of Ophthalmology, 1999-2000, 5-6.
10. Bengisu Ü, Glokom, Bölüm 9, Göz Hastalıkları, 4. Baskı, Ankara, Palme Yayıncılık, 1998, 139-159
11. Cantor L, Berlin MS, Hodapp EA, Lee DA, Wilson MR, Wand M, Introduction and definitions, Chapter 1, Glaucoma, Section 10, Basic and Clinical Science Course, Denny M, Taylor F, eds, San Francisco, American Academy of Ophthalmology, 1999- 2000, 7.
12. Tripathi RC, Chalam KV, Cibis GW, Kardon RH, Tripathi BJ, Van Kuijk FJGM, Weleber RG, Wand M, The eye, Chapter 3, Anatomy, Part 1, Fundamentals and Principles of Ophthalmology, Section 2, Basic and Clinical Science Course, Denny M, Taylor F, eds, San Francisco, American Academy of Ophthalmology, 1999-2000, 47-92.

13. Bengisu U, Kornea, Bolum 5, Göz Hastalıkları, 4. Baskı, Ankara, Palme Yayıncılık, 1998, 69-89.
14. Arffa RC, Grayson's Diseases of the Cornea, Chapter 1, 3th Edition, St. Louis, Mosby Year Book, 1991, 1-24.
15. Apaydın C, Anatomi, Bölüm 1, Temel Göz Hastalıkları, 1. Baskı, Aydın P, Akova YA, eds, Ankara, Güneş Kitabevi, 2001, 3-25.
16. Tripathi BJ, Tripathi RC, Wisdom JE, Embriology of the anterior segment of the human eye, Chapter 1, Anatomy and Physiology, Part 1, Basic Sciences, Volume 1, The Glaucomas, 2nd Edition, Ritch R, Shields MB, Krupin T, eds, St. Louis, Mosby-Year Book Inc, 1996, 3-38.
17. Tripathi RC, Chalam KV, Cibis GW, Kardon RH, Tripathi BJ, Van Kuijk FJGM, Weleber RG, Wand M, Orbit and ocular adnexia, Chapter 1, Anatomy, Part 1, Fundamentals and Principles of Ophthalmology, Section 2, Basic and Clinical Science 136 Course, Denny M, Taylor F, eds, San Francisco, American Academy of Ophthalmology, 1999-2000, 9-45.
18. Bengisu U, Konjonktiva, Bolum 4, Göz Hastalıkları, 4. Baskı, Ankara, Palme Yayıncılık, 1998, 51-67.
19. Kanski JJ, Disorders of the conjunctiva, Chapter 3, Clinical Ophthalmology, 4th Edition, London, Butterworth-Heinemann, 1999, 55-93.
20. Dural A, Acık acılı glokomlu olgularda trabekulektomi ameliyatının başarısı üzerine etkili faktorlerin incelenmesi, uzmanlık tezi, Edirne, Trakya Üniversitesi, Tıp Fakültesi, 1996.
21. Bengisu U, Sklera, Bolum 4, Göz Hastalıkları, 4. Baskı, Ankara, Palme Yayıncılık, 1998, 91-95.
22. Mutlu Z, Trabekulektomi ameliyatının uzun dönem sonuçları, uzmanlık tezi, Edirne, Trakya Üniversitesi, Tıp Fakültesi, 1995.
23. Riordan-Eva P, Anatomy & embriology of the eye, Chapter 1, General Ophthalmology, 13th Edition (Middle East Edition), Vaughan DG, Asbury T, Riordan-Eva P, eds, Lebanon, Appleton&Lange, 1996, 1-29.
24. Lutjen-Drecoll E, Rohen JW, Morphology of aqueous outflow pathways in normal and glaucomatous eyes, Chapter 5, Anatomy and Physiology, Part 1, Basic Sciences, Volume 1, The Glaucomas, 2nd Edition, Ritch R, Shields MB, Krupin T, eds, St. Louis, Mosby-Year Book Inc, 1996, 89-123.

25. Yalvac I, Onal M, Glokom, Bolum 11, Temel Göz Hastalıkları, 1. Baskı, Aydın P, Akova YA eds, Ankara, Guneş Kitabevi, 2001, 259-285.
26. Kanski JJ, The Glaucomas, Chapter 6, Clinical Ophthalmology 4th Edition, London, Butterworth-Heinemann, 1999, 183-262.
27. Quigley HA, Friedman DS, Congdon NG (2003) Possible mechanisms of primary angle-closure and malignant glaucoma. *J Glaucoma* 12:167–180
28. Miglior S, Torri V, Zeyen T et al. (2007) Intercurrent factors associated with the development of open-angle glaucoma in the European glaucoma prevention study. *Am J Ophthalmol* 144:266–275
29. European Glaucoma Prevention Study Group (2007) Predictive factors for open-angle glaucoma among patients with ocular hypertension in the European Glaucoma Prevention Study. *Ophthalmology* 113:3–9
30. Grehn F, Hollo G, Lachtar Y, Migdal C, Thygesen J, Terminoloji, sınıflandırma ve tanımlar, Giriş Bölümü, Glokom İçin Terminoloji ve Rehber, Traverso CE, eds, 2. Basım, Savona, İtalya, Editrice DogmaRS.r.l., Avrupa Glokom Cemiyeti, 2004, Giriş, 1-4.
31. Grehn F, Hollo G, Lachtar Y, Migdal C, Thygesen J, Terminoloji, sınıflandırma ve tanımlar, Giriş Bölümü, Glokom İçin Terminoloji ve Rehber, Traverso 2. Basım, Savona, İtalya, Editrice Dogma®S.r.l., Avrupa Glokom Cemiyeti, 2004, Giriş, 1-4.
32. Grehn F, Hollo G, Lachtar Y, Migdal C, Thygesen J, Glokom İçin Terminoloji ve Rehber, Traverso 2. Basım, Savona, İtalya, Editrice Dogma®S.r.l., Avrupa Glokom Cemiyeti, 2004, 3, 3-4.
33. Grehn F, Hollo G, Lachtar Y, Migdal C, Thygesen J, Bölüm 3, Glokom İçin Terminoloji ve Rehber, Traverso 2. Basım, Savona, İtalya, Editrice Dogma®S.r.l., Avrupa Glokom Cemiyeti, 2004, 3, 5-6.
34. Sherwood MB, Migdal CS, Hitchings, Sharir M, Zimmerman TJ, Schultz JS, Initial treatment of glaucoma: Surgery or medications, *Surv Ophthalmol*, 1993, 37(4), 293-305.
35. Jay JL, Allan D, The benefit of early trabeculectomy versus conventional management in primary open angle glaucoma relative to severity of disease, *Eye*, 1989, 3, 528-535.
36. Jay JL, Murray SB, Early trabeculectomy versus conventional management in primary open angle glaucoma, *Br J Ophthalmol*, 1988, 72, 881-889

37. Nordstrom BL, Friedman DS, Mozafari E, et al. Persistence and adherence with topical glaucoma therapy. *Am J Ophthalmol.* 2005;140:598–606
38. Schwartz GF. Compliance and persistency in glaucoma follow-up treatment. *Curr Opin Ophthalmol.* 2005;16:114–121.
39. Dasgupta S, Oates V, Bookhart BK, et al. Population-based persistency rates for topical glaucoma medications measured with pharmacy claims data. *Am J Manag Care.* 2002;8(suppl):S255–S261.
40. Leske MC, Heijl A, Hussein M, et al. Factors for glaucoma progression and the effect of treatment: the Early Manifest Glaucoma Trial. *Arch Ophthalmol* 2003;121:48-56.
41. Lichter PR, Musch DC, Gillespie BW, et al. Interim clinical outcomes in the Collaborative Initial Glaucoma Treatment Study comparing initial treatment randomized to medications or surgery. *Ophthalmology* 2001;108:1943-53.
42. Palmberg P. Answers from the ocular hypertension treatment study. *Arch Ophthalmol* 2002;120:829-30.
43. Realini T, Fechtner RD, Atreides SP, Gollance S. The uniocular drug trial and second-eye response to glaucoma medications. *Ophthalmology* 2004;111:421-6.
44. Cantor L, Berlin MS, Hodapp EA, Lee DA, Wilson MR, Wand M, Surgical therapy of glaucoma, Chapter 12, Glaucoma, Section 10, Basic and Clinical Science Course, Denny M, Taylor F, (Eds.), San Francisco, American Academy of Ophthalmology, 1999-2000, 114-127.
45. Dural A, Açık açılı glokomlu olgularda trabekülektomi ameliyatının başarısı üzerine etkili faktörlerin incelenmesi, uzmanlık tezi, Edirne, Trakya Üniversitesi, Tıp Fakültesi, 1996.
46. Cantor L, Berlin MS, Hodapp EA, Lee DA, Wilson MR, Wand M, Surgical therapy of glaucoma, Chapter 12, Glaucoma, Section 10, Basic and Clinical Science Course, Denny M, Taylor F (Eds.), San Francisco, American Academy of Ophthalmology, 1999-2000, 114-127.
48. Grehn F, Hollo G, Lachtar Y, Migdal C, Thygesen J, Lazer cerrahisi, Tedavi İlkeleri ve Seçenekleri, Bölüm 3, Glokom İçin Terminoloji ve Rehber, Traverso CE (Eds.), 2. Basım, Savona, İtalya, Editrice Dogma®S.r.l., Avrupa Glokom Cemiyeti, 2004, 3, 28-32.

49. Guzey M, Arslan O, Tamcelik N, Satici A. Effects of frequency-doubled Nd:YAG laser trabeculoplasty on diurnal intraocular pressure variations in primary open-angle glaucoma. *Ophthalmologica*. 1999;213(4):214-8.
50. Migdal C: What is the appropriate treatment for patients with primary open angle glaucoma: medicine, laser or primary surgery? *Ophthalmic Surg* 1995;26:108–109.
51. Anderson DR: Glaucoma: the damage caused by pressure. Jackson Memorial Lecture. *Am J Ophthalmol* 1989;108:485–495.
52. Thomas R, Billings F: The place of trabeculectomy in the management of primary open angle glaucoma and factors favoring success. *Aust NZ J Ophthalmol* 1989;17:217–224.
53. Jay JL, Murray SB: Early trabeculectomy versus conventional management in primary open angle glaucoma. *Br J Ophthalmol* 1988;72:881–889.
54. Hitchings RA: Primary surgery for primary open angle glaucoma—justified or not? *Br J Ophthalmol* 1993;77:445–448.
55. Sugar AS: Experimental trabeculectomy in glaucoma. *Am J Ophthalmol* (1961) 51: 623-627.
56. Cairnes JE: Trabeculectomy. Preliminary report of a new method. *Am J Ophthalmol* 1968;5:673–679
57. Watson PG, Grierson I (1970): The place of trabeculectomy in the treatment of glaucoma. *Ophthalmol* 88:175-196
58. Klink T¹, Praetorius S, Leippi S, Klink J, Grehn FJ. Diurnal and nocturnal intraocular pressure fluctuations after trabeculectomy. *Ophthalmologica*. 2012;227(3):160-5.
- 59- Grehn F, Hollo G, Lachtar Y, Migdal C, Thygesen J, İnsizyonel cerrahi, Tedavi İlkeleri ve Seçenekleri, Bölüm 3, Glokom İçin Terminoloji ve Rehber, Traverso 2. Basım, Savona, İtalya, Editrice Dogma Avrupa Glokom Cemiyeti, 2004, 3, 33-36.
- 60- Katz LJ, Costa VP, Spaeth GL, Filtration surgery, Chapter 83, Glaucoma Surgery, Part 7, Glaucoma Therapy, Volume 3, The Glaucomas, 2nd Edition, Ritch R, Shields MB, Krupin T, eds, St. Louis, Mosby-Year Book Inc, 1996, 1661-1702.
61. S Fraser *Br J Ophthalmol*. Jul 2004; 88(7): 855–85.

62. Scheimpflug Theodor. 1904. Improved Method and Apparatus for the Systematic Alteration or Distortion of Plane Pictures and Images by Means of Lenses and Mirrors for Photography and for other purposes. GB Patent No. 1196
63. Müller-Breitenkamp U, Hockwin O. Scheimpflug photography in clinical ophthalmology. A review. *Ophthalmic Res.* 1992;24 Suppl 1:47-54.
64. Meinhardt B, Stachs O, Stave J, Beck R, Guthoff R. Evaluation of biometric methods for measuring the anterior chamber depth in the non-contactmode. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2006 May;244(5):559-64.
65. Buehl W, Stojanac D, Sacu S, Drexler W, Findl O. Comparison of three methods of measuring corneal thickness and anterior chamber depth. *Am J Ophthalmol.* 2006 Jan;141(1):7-12.
66. Lange S, Haigis W, Grein HJ, Schütze J. [Comparison of different optical techniques for determination of the dimensions of anterior ocular segment]. *Klin Monbl Augenheilkd.* 2009 Jun;226(6):485-90.
67. Arnarsson A, Damji KF, Sverrisson T, Sasaki H, Jonasson F. Pseudoexfoliation in the Reykjavik Eye Study: prevalence and related ophthalmological variables. *Acta Ophthalmol Scand.* 2007;85:822-7.
68. Karasheva G, Goebel W, Klink T, Haigis W, Grehn F Changes in macular thickness and depth of anterior chamber in patients after filtration surgery *Ophthalmol.* 2003 Mar;241(3):170-5. Epub 2003 Feb 20.
69. Rahat Husain, Wen Li Longitudinal changes in anterior chamber depth and axial length in Asian subjects after trabeculectomy surgery. *Br J Ophthalmol* 2013;97:852-856
70. Labiris G, Gkika M, Katsanos A, Fanariotis M, Alvanos E, Kozobolis V. Anterior chamber volume measurements with Visante optical coherence tomography and Pentacam: repeatability and level of agreement. *Clin Experiment Ophthalmol.* 2009 Nov;37(8):772-4.
71. Chen Y, Bao YZ, Pei XT. Morphologic changes in the anterior chamber in patients with cortical or nuclear age-related cataract. *J Cataract Refract Surg.* 2011 Jan;37(1):77-82.
72. Zou X, Duan XC, Zhong Q. Alteration of anterior chamber in 81 glaucomatous eyes using Pentacam Scheimpflug system. *Int J Ophthalmol.* 2010;3(4):349-51.

73. Konstantopoulos A, Hossain P, Anderson DF. Recent advances in ophthalmic anterior segment imaging: a new era for ophthalmic diagnosis? *Br J Ophthalmol.* 2007 Apr;91(4):551-7.
74. Radhakrishnan S, Goldsmith J, Huang D, et al. Comparison of optical coherence tomography and ultrasound biomicroscopy for detection of narrow anterior chamber angles. *Arch Ophthalmol* 2005;123:1053–1059.
75. Alonso RS, Ambrósio Junior R, Paranhos Junior A, Sakata LM, Ventura MP. Glaucoma anterior chamber morphometry based on optical Scheimpflug images. *Arq Bras Oftalmol.* 2010 Nov-Dec;73(6):497-500.
76. Kurita N, Mayama C, Tomidokoro A, Aihara M, Araie M. Potential of the pentacam in screening for primary angle closure and primary angle closure suspect. *J Glaucoma.* 2009 Sep;18(7):506-12.
77. Kashiwagi K, Tsumura T, Tsukahara S. Comparison between newly developed scanning peripheral anterior chamber depth analyzer and conventional methods of evaluating anterior chamber configuration. *J Glaucoma* 2006;15:380-7
78. Nolan WP, See JL, Chew PT, et al. Detection of primary angle closure using anterior segment optical coherence tomography in Asian eyes. *Ophthalmology* 2006;114:33-9
79. Takwoingi Y, Botello AP, Burr JM, Azuara-Blanco A, Garway-Heath DF, Lemij HG, Sanders R, King AJ, Deeks JJ, Surveillance for Ocular Hypertension Study Group External validation of the OHTS-EGPS model for predicting the 5-year risk of open-angle glaucoma in ocular hypertensives. *Br J Ophthalmol.* 2014 Mar;98(3):309-14.
80. Lesk MR, Hafez AS, Descovich D. Relationship between central corneal thickness and changes of optic nerve head topography and blood flow after intraocular pressure reduction in open-angle glaucoma and ocular hypertension. *Arch Ophthalmol.* 2006 Nov;124(11):1568-72
81. Pakravan M, Parsa A, Sanagou M, Parsa CF. Central corneal thickness and correlation to optic disc size: a potential link for susceptibility to glaucoma. *Br J Ophthalmol.* 2007 Jan;91(1):26-8.
82. Pakravan M, Parsa A, Sanagou M, Parsa CF. Central corneal thickness and correlation to optic disc size: a potential link for susceptibility to glaucoma. *Br J Ophthalmol.* 2007 Jan;91(1):26-8.
83. Miglior S, Albe E, Guareschi M, Mandelli G, Gomasasca S, Orzalesi N. Intraobserver and interobserver reproducibility in the evaluation of ultrasonic pachymetry measurements of central corneal thickness. *Br J Ophthalmol* 2004;88:174-7

84. Buehl W, Stojanac D, Sacu S, Drexler W, Findl O. Comparison of three methods of measuring corneal thickness and anterior chamber depth. *Am J Ophthalmol* 2006;141:7-12.
85. Kriechbaum K, Sacu S, Kiss B, Polak K, Nepp J, et al. Influence of operator experience on the performance of ultrasound biometry compared to optical biometry before cataract surgery. *J Cataract Refract Surg* 2003;29:1950-5.
86. Solomon OD. Corneal indentation during ultrasonic pachymetry. *Cornea* 1999;18:214-5
87. Rainer G, Petternel V, Findl O, Schmetterer L, Skorpik C, Luksch A, et al. Comparison of ultrasound pachymetry and partial coherence interferometry in the measurement of central corneal thickness. *J Cataract Refract Surg* 2002;28:2142-5.
88. Muscat S, McKay N, Parks S, Kemp E, Keating D. Repeatability and reproducibility of corneal thickness measurements by optical coherence tomography. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2002;43:1791-5.
89. Modis L Jr, Langenbucher A, Seitz B. Scanning-slit and specular microscopic pachymetry in comparison with ultrasonic determination of corneal thickness. *Cornea* 2001;20:711-4.
90. Barkana Y, Gerber Y, Elbaz U, Schwartz S, Ken-Dror G, Avni I, et al. Central corneal thickness measurement with the Pentacam Scheimpflug system, optical low-coherence reflectometry pachymeter, and ultrasound pachymetry. *J Cataract Refract Surg* 2005;31:1729-35.
91. Konstas AG, Tsatsos I, Kardasopoulos A, Bufidis T, Maskaleris G. Preoperative features of patients with exfoliation glaucoma and primary open-angle glaucoma. The AHEPA study. *Acta Ophthalmol Scand.* 1998 Apr;76(2):208-12.
92. Konstas AG, Maltezos A, Bufidis T, Hudgins AG, Stewart WC. Twenty-four hour control of intraocular pressure with dorzolamide and timolol maleate in exfoliation and primary open-angle glaucoma. *Eye (Lond).* 2000 Feb;14 (Pt 1):73-7.
93. Yagci R, Eksioglu U, Midillioglu I, Yalvac I, Altiparmak E, Duman S. Central corneal thickness in primary open angle glaucoma, pseudoexfoliative glaucoma, ocular hypertension, and normal population. *Eur J Ophthalmol.* 2005 May-Jun;15(3):324-8.
94. Yağci R, Eksioglu U. Corneal curvature and central corneal thickness in eyes with pseudoexfoliation syndrome. *Can J Ophthalmol.* 2007 Oct;42(5):677-80.