

Fakoemülsifikasyon ve Katlanabilir Göz içi Lensi İmplantasyonu Sonrası Ön Segment Konfigürasyon Değişikliklerinin Ultrason Biyomikroskopi ile Değerlendirilmesi

Evaluation of Changes in Anterior Segment Configuration by Ultrasound Biomicroscopy after Phacoemulsification and Foldable Intraocular Lens Implantation

İlhami Salcan, Ümit Aykan*, Burhan Yılmaz**

Ardahan Askeri Hastanesi Göz Servisi, Ardahan, Türkiye

*Gata Haydarpaşa Eğitim Hastanesi Göz Servisi, İstanbul, Türkiye

**Diyarbakır Askeri Hastanesi Göz Servisi, Diyarbakır, Türkiye

Özet

Amaç: Katarakt ekstraksiyonu sonrası ön segment yapılarında oluşan konfigürasyon değişikliklerinin Ultrason Biyomikroskopi (UBM) yöntemi ile kantitatif analizi.

Gereç ve Yöntem: Senil ya da presenil katarakt nedeniyle ameliyat olacak 33 hastanın (21 erkek, 12 kadın, ortalama yaş $69,0 \pm 8,3$ yıl) 33 gözü prospektif olarak incelendi. Her hastaya ameliyattan önce ve 1 ay sonrasında UBM uygulandı. Her UBM muayenesinde ön kamaranın aksiyel görüntüleri ve 4 kadranda açının radial kesit görüntüleri elde edildi. Ölçümler, cihazın yazılımında bulunan ölçekler ve UBM Pro2000® yazılımı kullanılarak gerçekleştirildi.

Sonuçlar: Katarakt ameliyatından sonra, ön kamara derinliği ve açı parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış saptandı ($p=0,001$). Postoperatif dönemde, preoperatif döneme göre ön kamara derinliğinde 1,3 kat, açı sonlanma alanı'nda 1,4 kat, açı açıklığı mesafesi 250'de 1,7 kat ve açı açıklığı mesafesi 500'de 1,5 kat artış tesbit edildi. Ön kamara açısının lineer regresyon analizinde postoperatif dönemde 4 kadranda da immede azalma, y-kesişim değerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış saptandı ($p=0,001$).

Tartışma: UBM ön segment yapıları hakkında hem niteliksel, hem de niceliksel çok değerli bilgiler vermektedir. UBM'nin; katarakt olup kapanabilir/dar açılı olan ve sağaltım amacıyla katarakt ameliyatı kararı verilmiş olan hastaları değerlendirmede yararlı olabileceğini düşünmekteyiz. (*Türk J Ophthalmol 2011; 41: 200-6*)

Anahtar Kelimeler: Katarakt ameliyatı, ön kamara açısı, ön kamara açı kantitatif analizi, ultrason biyomikroskopi

Summary

Purpose: To quantify the configuration changes in anterior segment structures after cataract extraction using ultrasound biomicroscopy (UBM).

Material and Method: 33 eyes of 33 patients (21 male, 12 female; mean age: 69.0 ± 8.3 years) with senile or presenile cataracts undergoing cataract surgery were prospectively studied. UBM was performed for each patient before and 1 month after surgery. At each UBM examination, axial images of the anterior chamber and radial sections of the angle in four quadrants were obtained. The measurements were performed by using the calipers included in the equipment software and UBM Pro2000® software.

Results: After cataract surgery, we determined statistically significant increases in anterior chamber depth and angle parameters ($p=0.001$). We found that the postoperative increases in anterior chamber depth, angle recess area, angle opening distance 250 and angle opening distance 500 were 1.3, 1.4, 1.7 and 1.5 times, respectively, when compared with the preoperative levels. Decreases in acceleration and increases in y-intercept were determined in 4 quadrants postoperatively by of linear regression analysis of anterior chamber angle and these were also statistically significant ($p=0.001$).

Discussion: UBM gives both qualitative and quantitative valuable information about anterior segment structures. We think that UBM may be a useful tool for evaluation of patients with cataract and occludable and/or narrow angles undergoing cataract surgery for therapeutic purpose. (*Türk J Ophthalmol 2011; 41: 200-6*)

Key Words: Cataract surgery, anterior chamber angle, anterior chamber angle parameters, quantitative analysis, ultrasound biomicroscopy

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Dr. İlhami Salcan, Ardahan Askeri Hastanesi Göz Servisi, Ardahan, Türkiye

Tel.: +90 478 211 32 30 Gsm: +90 533 220 86 70 E-posta: drsalcan@gmail.com

Geliş Tarihi/Received: 02.02.2011 **Kabul Tarihi/Accepted:** 28.02.2011

Giriş

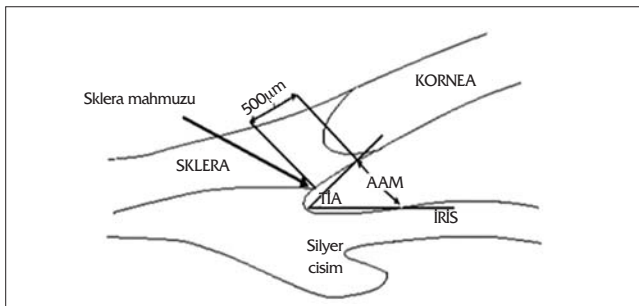
Katarakt ekstraksiyonu ve göz içi lensi (GİL) yerleştirilmesi, ön segment konfigürasyonunda anatomik olarak belirgin değişikliklere neden olmaktadır.¹⁻⁶ Özellikle katarakt ve açılı kapanması glokomu olan olgularda sadece katarakt ameliyatının yapılması; açığı genişletip ön kamara derinleştirmekte ve uzun dönemde göz içi basıncını (GİB) düşürmede etkili olmaktadır.^{3,7}

Günümüzde ön kamara ve iridokorneal açı yapılarını değerlendirmek için değişik yöntemler mevcuttur (Gonyoskopi, Scheimpflug kamera aygıtları, Tarayıcı Periferik Ön Kamara Derinlik Analizörü (TPÖKDA) vb.). Bunlar içerisinde gerek daha iyi çözünürlüklere sahip olmaları, gerekse daha iyi görüntü verebilmeleri ile Ön Segment-Optik Koherens Tomografi (ÖS-OKT) ve Ultrason Biyomikroskopi (UBM) özellikle ön plana çıkmaktadır.

Pavlin ve ark.'nın^{8,9} 1990 yılında geliştirdiği UBM teknolojisi, yüksek frekans transdüser kullanarak ön segment yapılarının gerçek zamanlı, non-invaziv, in-vivo görüntülerini verebilmektedir. UBM'nin ÖS-OKT'ye en önemli üstünlüğü; silyer cisim, lens zonülleri, ön koroid gibi arka kamara yapılarını da görüntüleyebilmesidir.¹⁰

Pavlin ve Foster,⁹ UBM'de değişik niceliksel ölçüm metodları önermiştir. Bunlar içerisinde Açılı Açıklığı Mesafesi 250 ve 500 (AAM 250/500); sklera mahmuzunun 250/500µ önünde; trabeküler ağ ile iris arasındaki mesafe olarak tanımlanmıştır. Trabeküler ağ-İris Açısı (TİA) ise; tepesi iris sonlanmasında ve kollarından birisi sklera mahmuzundan 500 µ mesafede trabeküler ağdan, diğeri buna dik olarak iris yüzeyinden geçen açı olarak tanımlanmıştır (Şekil 1).

Daha sonra Hiroshi İshikawa ve ark.¹¹, sklera mahmuzunu işaretlendikten sonra birkaç önemli parametreyi yarı-otomatize şekilde hesaplayan bir yazılım programı geliştirmiştir (UBM Pro2000®). Bu yazılım ile AAM 250/500 ve Açılı Sonlanma Alanı (ASA) değer-



Şekil 1. UBM'de niceliksel ölçüm metodlarının şematik gösterimi (AAM: Açılı Açıklığı Mesafesi, TİA: Trabeküler Ağ-İris Açısı)

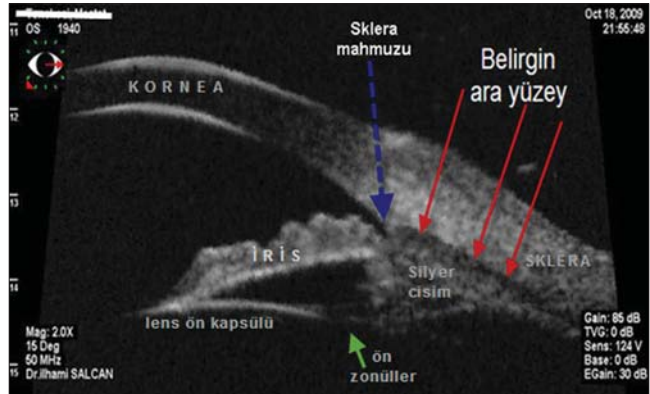
leri elde edilebilmektedir. ASA; kenarları iris ön yüzeyi tarafından, kornea endoteli tarafından ve sklera mahmuzunun 750 mikron önünde kornea endotelinden iris yüzeyine dik olarak çizilen hat tarafından oluşturulan üçgen bir alan olarak tanımlanmıştır (Şekil 2). Bunlara ek olarak program; açılı sonlanma tabanından, sklera mahmuzunun 750 mikron önüne kadar, ardışık olarak AAM'lerin haritasını çıkarmakta ve bunların lineer regresyon analizini yaparak 2 figür oluşturmaktadır; "y-kesişim" ve "ivme". İvme; iris yüzey kurvatüründeki düzensizlikleri de hesaba katarak açılı genişliğini tanımlayan tahmini bir değerdir ve irisin şekli hakkında bilgi vermektedir. "y-kesişim" ise bize sklera mahmuzunu seviyesinde AAM'nin tahmini değerini vermektedir.

Bu çalışma, ön kamara açısı açık ve diğer yönlerden sağlıklı normal bireylerde katarakt ekstraksiyonundan sonra ön segment konfigürasyonunda ve açıda oluşan değişikliklerin UBM ile niteliksel ve niceliksel olarak değerlendirilmesi amacıyla yapılmıştır.

Gereç ve Yöntem

GATA Haydarpaşa Eğitim Hastanesi Göz Servisinde senil ya da presenil katarakt nedeniyle Fakoemülsifikasyon ve GİL İmplantasyonu (Fako+GİL) ameliyatı uygulanacak 33 hastanın 33 gözü prospektif olarak incelendi. Çalışmaya dahil edilen her hastadan yazılı onam formu ve çalışmanın yürütülmesi için etik kurul onayı alındı.

Ameliyat öncesi tüm hastalar tam bir oftalmolojik muayeneden geçirildi. Hastalardan detaylı anamnez alınarak; yaşı, cinsiyeti, varsa sistemik hastalığı ya da kullandığı ilaçları kaydedildi. Hastaların refraksiyonu tesbit edilerek Snellen eşeline göre düzeltilmiş en iyi uzak görme keskinlikleri tespit edildi. Goldmann aplasyon tonometresi ile GİB'leri ölçüldü. Goldmann 3 aynalı lensi ile ön kamara açıları değerlendirildi. Biyo-



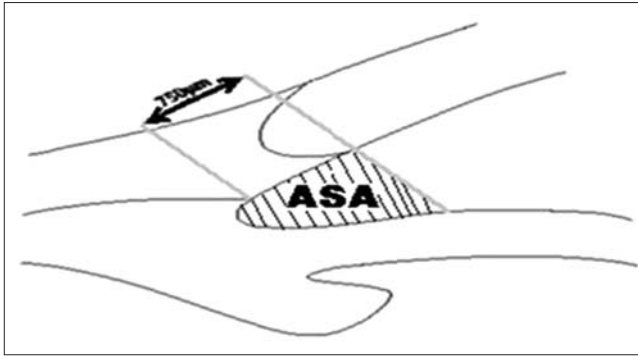
Şekil 2. ASA'nın şematik gösterimi (ASA: Açılı Sonlanma Alanı)

mikroskopik muayene ile kataraktın cinsi ve nükleus sertliği incelendi. Hastaların GİL gücü ölçümü optik kohrens interferometri (Zeiss İOL Master®) ile yapıldı.

Ameliyat öncesi travma, üveit, glokom hikayesi olan, daha önceden göz içi operasyonu veya lazer uygulanmış olan hastalar, ameliyat esnasında ya da sonrasında komplikasyon gelişen olgular (kapsüloreksisin tamamlanamaması, iris prolapsusu, arka kapsül yırtılması, kornea yanığı gibi sütün gerektiren olgular, iris hasarı, zonül diyalizi, aşırı inflamasyon vb.), ön kamara açısı kapanabilir ya da kapalı olan hastalar (Shaffer evreleme sistemine göre Evre 2 ve altı), fakoemülsifikasyon yöntemi ile katarakt cerrahisine uygun olmayan hastalar ve 5 diyoptri üstünde miyopi ya da hipermetropisi, 3 diyoptri üstünde astigmatizması olan hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

Hastaların UBM muayeneleri, ameliyattan önce ve ameliyatın üzerinden en az 1 ay geçtikten sonra, 50 MHz elcik kullanılarak yapıldı. Tüm UBM muayeneleri aynı cihaz ile (Sonomed VuMAX II®) standart bir protokol altında yapıldı. Muayeneler hasta sırt üstü yatar pozisyonda iken sabit oda aydınlatmasında (pupillanın doğal dilatasyonunu sağlamak amacıyla loş bir ortamda) ve tavandaki küçük kırmızı renkli hedefe bakması sağlanarak (akomodasyonun sabit tutulması için) uygulandı. Hastalara topikal proparacaine HCl %0,5 (Alcaine®, Alcon) damlatılarak 10-15 saniye beklendi ve uygun çaptaki (18, 20 veya 22 mm) yumuşak silikon göz kabı üst ve alt kapak konjonktival forniksleri arasına nazikçe yerleştirildi. Göz kabının içi immersiyon için yeterli miktarda salin solüsyon ile doldurularak hastaya iki gözünüde açması ve diğer gözüyle tavandaki küçük kırmızı renkli hedefe bakması söylenerek akomodasyonu sabit tutuldu ve taramaya başlandı.

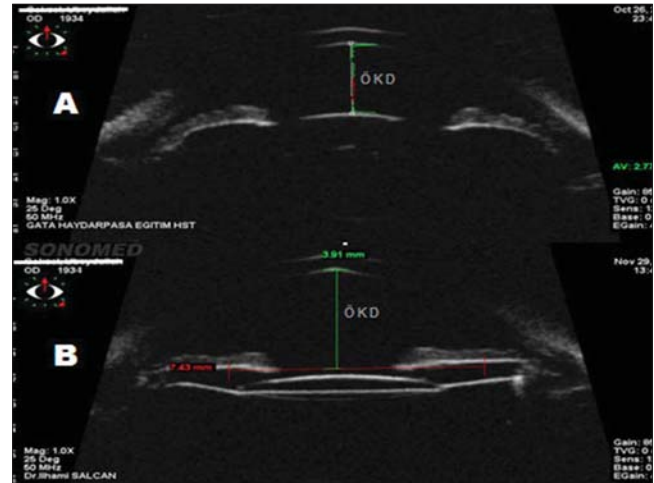
Önce cihazın “yüksek çözünürlük” ve “sulkus” modlarında ön segmentin aksiyel görüntüleri alındı. Daha sonra superior, inferior, lateral ve medial kadrant-



Şekil 3. UBM'de ideal radyal açı kesit görüntü örneği

larda, cihazın “açı” modunda açının radyal kesit görüntüleri alındı. İdeal görüntü elde etmek ve daha sonra yapacağımız ölçümlerimizin tutarlı olması için; ön segmentin aksiyel taramalarında görüntülerin dengeli olmasına (teorik santral horizontal hat ile aynı hizada ve simetrik olması) ve vertikal hizanın düzenine (kornea, lens, ön ve arka kapsül referanslarının teorik vertikal santral hatta dengeli olması) özen gösterildi. Açının radyal kesit görüntüleri alınırken; elciğin yönü taranan kadranda limbal bölgeye dik olacak şekilde yönlendirilerek, irisin en iyi refleksivite veren görüntülerinin seçilmesine dikkat edildi. Sklera mahmuzunun doğru ve kolay lokalizasyonu açısından, silyer cisim ile sklera arasındaki ara yüzey reflektansının belirgin, silyer cisim ve iris görüntüsünün iyi olmasına dikkat edildi (Şekil 3).

Ameliyat öncesi ve sonrası görüntülerin alınması ile ölçümlerin yapılması aynı gözlemci tarafından yapıldı (İS). Aksiyel ön segment görüntüleri üzerinden; Pavlin ve ark.'nın⁹ önerdiği metotla cihazın kendi yazılımında bulunan ölçekler kullanılarak santral aksiyel Ön Kamara Derinliği (ÖKD) ve Sulkus-Sulkus (S-S) mesafeleri ölçüldü. Aksiyel ÖKD ölçümü; pupilla orta hatta santral kornea arka yüzeyi ile lens ön kapsülü pikleri arasındaki mesafenin A-mod ölçülmesi ile tespit edildi (Şekil 4). Ancak fakik hastalar için tanımlanan bu ölçüm metodunun psödofaklarda arka kamaraya kadar uzanıyor olması nedeniyle, ameliyat sonrası ÖKD ölçümlerimiz Kurimoto ve ark.'nın⁶ psödofak hastalarda önerdiği yöntem ile gerçekleştirildi. Bunun için pupilla orta



Şekil 4. Aynı hastaya ait preoperatif (A) ve postoperatif 1. ay (B) ön segmentin aksiyel UBM görüntüleri. Postoperatif dönemde ÖKD'nin önemli derecede arttığı, preoperatif konveks iris profilinin düzleştiği ve ön kamara açısının genişlediği görülmektedir. Preoperatif dönemde iris-kristallin lens teması mevcut iken, postoperatif dönemde iris-GİL temasının kesildiği görülmektedir

(ÖKD: Ön Kamara Derinliği)

hatta, santralde kornea arka yüzeyi ile pupilla plan hattı arasındaki mesafeyi cihazın ölçeğini kullanarak ölçüldü (Şekil 4). S-S mesafesi; her iki tarafta sulkusun açık ve dengeli olduğu bir görüntü üzerinde, sulkuslar arası mesafenin cihazın ölçeğinin kullanılması ile ölçüldü.

Daha sonra 4 kadranın her birinde elde edilen radyal açı görüntüleri üzerinden, cihazın kendi yazılımında bulunan UBM Pro2000® programı ile açının niceliksel verileri (ASA, AAM 250 ve 500, y-kesişim, ivme) yarı-otomatize bir şekilde elde edildi. Ardından Pavlin ve ark.'nın⁹ tanımladığı yöntemle temporal kadranda açının radyal kesit görüntüleri üzerinden TİA ve İris-Lens Temas Mesafesi (İLTM) ölçüldü. İLTM, iris ile lens ön kapsülü arasındaki temas mesafesinin ölçek kullanılarak ölçülmesi ile elde edildi.

Ameliyatın üzerinden en az 1 ay geçtikten sonra, hastaların UBM muayeneleri ve yukarıda detayı verilen ölçümler tekrarlandı. İstatistiksel analizlerde SPSS for Windows 17,0 kullanıldı. Aynı gözlere ait preoperatif ve postoperatif değerlerin karşılaştırılmasında eşleştirilmiş t-testi, korelasyon katsayısı için Pearson korelasyon testi kullanıldı. "p değeri" <0,05 anlamlı kabul edildi.

Sonuçlar

On-iki'si kadın (%36,3), 21'i erkek (%63,7), yaşları 42 ile 82 (69,0±8,3) arasında değişen 33 hastanın 33 gözü çalışmaya dahil edildi. Bunların 18'i sağ göz (%54,5), 15'i sol göz (%45,5) idi. Hastaların preoperatif en iyi düzeltilmiş uzak görme keskinlikleri Snellen eşline göre ortalama 0,3±0,1, ortalama GİB'leri 15,1±2,2 mmHg olarak saptandı. Nükleus sertliği Evre 1 ile 4 arasında olup, ortalama 2,8±0,6 (+) idi. Hastaların 5'inde (%15) nükleokortikal, 25'inde (%75) nükleer ve 3'ünde (%10) arka subkapsüler lens kesafeti mevcuttu.

Tablo 1. Preoperatif ve postoperatif UBM açı ölçümlerinin karşılaştırılması

	Preoperatif	Postoperatif	Postoperatif/ Preoperatif fark	p değeri
ÖKD (mm)	2,71±0,31	3,61±0,20	0,90±0,28	0,001
ASA (mm ²)	0,144±0,03	0,208±0,02	0,064±0,37	0,001
AAM 250 (mm)	0,079±0,02	0,135±0,02	0,056±0,02	0,001
AAM 500 (mm)	0,133±0,03	0,207±0,02	0,074±0,03	0,001
TİA (°)	22,7±5,0	35,1±2,9	12,3±4,8	0,001

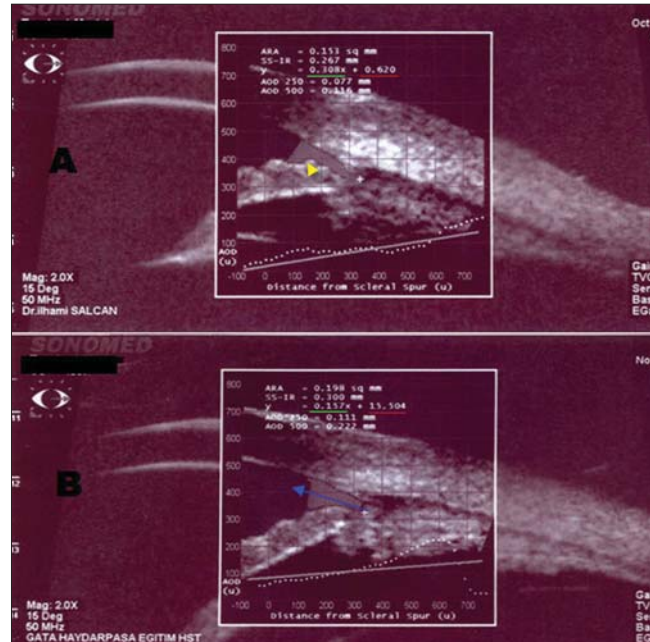
*p=0,001

ÖKD: Ön Kamara Derinliği, ASA: Açı Sonlanma Alanı, AAM: Açı Açıklığı Mesafesi, TİA: Trabeküler Ağ- İris Açısı

Hastalarımızın UBM ile yapılan değerlendirmelerinde postoperatif ÖKD artışı istatistiksel olarak anlamlı idi (p=0,001). ÖKD'deki artış 0,90±0,28 mm olup, ameliyat öncesine göre yaklaşık %33 artış tespit edildi (Tablo 1). Hastaların preoperatif ÖKD'leri ile postoperatif dönemdeki ÖKD değişim farkı (r=-0,78, p=0,001) ve ASA değişim farkı (r=-0,63, p=0,001) arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif korelasyon olduğu saptandı.

Preoperatif dönemde hastalarımızın 5'inde (%15) düz iris profili mevcut iken, 28'inde (%85) konveks iris profili mevcut idi. Ameliyattan sonra ise hastalarımızın hepsinde irisin düzleştiği görüldü. İLTM preoperatif dönemde her hastada değişik oranlarda mevcut iken (0,31±0,10 mm), postoperatif dönemde hastalarımızın hiçbirinde iris ile GİL arasında bir temas gözlenmedi (Şekil 4).

ASA, AAM 250, AAM 500'deki postoperatif artış, ameliyat öncesine göre 4 kadranda da istatistiksel olarak anlamlıydı (p=0,001, Tablo 2). Ameliyat öncesine göre ASA' da yaklaşık %44 (0,064±0,37 mm²), AAM 250'de yaklaşık %70 (0,056±0,02 mm) ve AAM 500'de yaklaşık %56 (0,074±0,03 mm) oranında artış saptandı (Tablo 1). ASA değişim farkı ile AAM 250 (r=0,54, p=0,001), AAM 500 (r=0,74, p=0,001) değişim farkları arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif korelasyon saptandı.



Şekil 5. Aynı hastaya ait preoperatif (A) ve postoperatif (B) ön kamara açısına ait UBM Pro 2000 sonuç örneği. Preoperatif dönemde ön kamara açısının aniden genişlediği (sarı ok başı), postoperatif dönemde ise açıda doğrusal bir genişleme olduğu görülmektedir (mavi ok). Postoperatif dönemde ivme azalırken (yeşil), y-kesişim'in (kırmızı) arttığı görülmektedir

Hastaların preoperatif UBM ölçümlerinde ortalama S-S mesafesi $10,90 \pm 0,38$ mm olarak saptandı ve S-S mesafesi ile ÖKD değişim farkı arasında ($r=0,003$, $p=0,987$) ve ASA değişim farkı arasında ($r=-0,08$, $p=0,625$) istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmadı.

Ön kamara açısının lineer regresyon analizi değerlendirmesinde postoperatif dönemde 4 kadranda da ivme düşerken, y-kesişim değerinin istatistiksel olarak anlamlı derecede arttığı saptandı (Tablo 2, Şekil 5).

Tartışma

Ön kamara ve açının kesitsel görüntüleme teknikleri son 5-10 yıl içerisinde daha da gelişmiştir. Scheimpflug fotoğraflama aygıtları ve TPÖKDA ile açının direkt görüntülenememesi, özellikle açının niceliksel değerlendirilmesinde UBM ve ÖS-OKT'yi ön plana çıkarmıştır.

UBM ile yapılan ölçümlerin aynı gözlemciler arasındaki tekrarlanabilirliğinin iyi, farklı gözlemciler arasındaki tekrarlanabilirliğinin ise zayıf olduğunu bildiren yayınlar mevcuttur.^{12,13} Bu değişkenliğin ana nedeni alınan görüntünün kalitesidir. UBM ile ideal görüntü alınabilmesi için yeterli tecrübenin kazanılması kısmen zor ve zaman gerektirmektedir. Ayrıca ölçüm analizlerindeki değişkenlik de gözardı edilmemelidir. Bu değişkenliğin altında yatan ana neden; ölçüm yapılacak görüntü karesinin seçilmesi ve sklera mahmuzunun yerinin tespit edilmesindeki farklılıklardır. Dolayısıyla herhangi bir girişimden önce ve sonra yapılacak ölçümlerin karşılaştırılması, aynı gözlemci tarafından yapılmalıdır. Bu nedenle bizim çalışmamızda da görüntülerin

alınması ve bunların değerlendirilmesi aynı gözlemci tarafından yapılmıştır (İS).

Ön kamara açısının UBM ile değerlendirilmesi; görüntü alma kalitesi ve analiz farklılıkları yanında, fizyolojik değişkenlerden de etkilenebilir. Oda aydınlığı, fiksasyon ve akomodatif çaba ön segment anatomisini etkileyen unsurlar olduğundan, özellikle niceliksel ölçümler alınırken sabit kalması gereken faktörlerdir.

Katarakt ameliyatının ön kamara açısı üzerine olan etkisini UBM ile inceleyen değişik çalışmalar mevcuttur.^{2-4, 6} Kurimoto ve ark.⁶ 20 hastanın 20 gözünü çalışmalarına dahil ederek Fako+GİL implantasyonundan önce ve 3 ay sonrasında UBM ile ön kamara konfigürasyonunda oluşan niceliksel değişiklikleri değerlendirmişlerdir. Yazarlar, Pavlin ve ark.⁹'nin önerdiği ölçüm metodlarını kullanarak santral ÖKD'yi ve sadece temporal kadranda AAM 250, AAM 500 ve TİA'yı cihazın ölçeklerini kullanarak manuel olarak ölçmüşler ve postoperatif dönemde ÖKD'nin 1,37 kat ($\sim 970 \mu\text{m}$) arttığını bildirmişlerdir. Ayrıca AAM 250'nin 1,48 kat ($\sim 125 \mu\text{m}$), AAM 500'ün 1,59 kat ($\sim 205 \mu\text{m}$) ve TİA'nın 1,57 kat ($\sim 18^\circ$) arttığını ve tüm bu değişikliklerin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu bildirmişlerdir ($p<0,05$).

Pereira ve ark.² ise 19 hastanın 21 gözünü çalışmalarına dahil etmişler ve Fako+GİL implantasyonundan önce ve postoperatif 1 ve 3 üncü aylarda hastaların ön kamara konfigürasyonlarını UBM ile değerlendirmişler. Yazarlar Kurimoto ve ark.'larına⁶ göre daha kapsamlı bir çalışma yapmışlar ve ön kamaranın aksiyel, 4 kadranda açının radyal kesit görüntülerini alarak santral ÖKD'yi, İLTM, AAM 250 ve 500, TİA ve daha birçok açı parametrelerini Pavlin ve ark.'nın⁹ tanımladığı şekilde, ölçekler vasıtasıyla manuel olarak ölçmüşlerdir. Yazarlar ÖKD'nin postoperatif dö-

Tablo 2. Her kadrandaki UBM ölçümleri

KADRAN	ASA (mm ²)	AAM 250 (mm)	AAM 500 (mm)	İvme	y- kesişim
Superior					
Preoperatif	0,142±0,034	0,078±0,028	0,127±0,037	0,329±0,132	-0,46±8,17
Postoperatif	0,205±0,026*	0,133±0,024*	0,206±0,024*	0,054±0,160*	21,37±9,88*
Temporal					
Preoperatif	0,147±0,036	0,080±0,031	0,141±0,035	0,330±0,132	1,41±9,37
Postoperatif	0,213±0,029*	0,137±0,026*	0,211±0,020*	0,025±0,186*	23,86±9,94*
İnferior					
Preoperatif	0,143±0,032	0,078±0,025	0,132±0,034	0,318±0,152	0,068±9,93
Postoperatif	0,207±0,027*	0,136±0,024*	0,205±0,018*	0,057±0,150*	22,71±8,89*
Nazal					
Preoperatif	0,142±0,034	0,078±0,026	0,130±0,037	0,308±0,148	0,204±9,08
Postoperatif	0,207±0,029*	0,135±0,021*	0,206±0,003*	0,039±0,167*	22,64±9,13*

ASA: Açı sonlanması alanı, AAM: Açı açıklığı mesafesi

*p=0,001

nemde ortalama %30 (~850 µm, $p<0,001$) arttığını bildirmişlerdir. İLTM'nin önemli derecede azaldığını ($p<0,001$) ve iris-lens temasının sadece silikon GİL implante edilen 2 hastada olduğunu gözlemlemişlerdir. Açı verilerinde ameliyat öncesine göre ortalama %50 den fazla artış olduğunu (AAM 250'de ~100µm ($p<0,001$), AAM 500'de ~150 µm ($p<0,001$) ve TIA'da ~10° ($p<0,001$)), diğer açı parametrelerinde ise istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik olmadığını bildirmişlerdir. Ayrıca bu parametrelerde postoperatif 1 ve 3. aylar arasında istatistiksel olarak bir fark olmadığını, ameliyattan önce gözlerin 10'unda konveks, 11'inde düz iris profili mevcut iken, ameliyattan sonra tüm gözlerde iris profilinin düzleştiğini bildirmişlerdir ($p<0,001$).

Bizim çalışmamızda da; postoperatif ÖKD artışı yaklaşık 0,90 mm olup, istatistiksel olarak anlamlı düzeydedir (Tablo 1). ÖKD'nin artmasında; katarakt gelişmiş lensin alınıp yerine çok daha ince olan yapay GİL implante edilmesi ve buna bağlı olarak iris-lens diyafrazının geriye doğru yer değiştirmesinin önemli rol oynadığını düşünmekteyiz.

Ameliyattan sonra hastalarımızın tümünde irisin düzleştiği ve iris ile GİL arasındaki temasın kesildiği tespit edilmiştir. GİL'in irisle bir temasının olmaması ve buna bağlı olarak ön ve arka kamara basınçlarının muhtemelen dengelenmesinin de postoperatif iris düzleşmesi ve ÖKD artışına katkı sağladığını düşünmekteyiz.

Bizim çalışmamızda da Pereira² ve Kurimoto'nun⁶ yaptıkları çalışmalara benzer olarak AAM 250 ve AAM 500'deki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (Tablo 1, Tablo 2).

Buradaki önemli bir nokta; AAM'nin iris yüzeyini dümdüz bir hat olarak ele almasıdır. Dolayısıyla bu parametre, iris kontür ve kurvatür düzensizliği gösteren açı kapanması glokomlu olgularda bizi yanıltabilmektedir. Bu problemi düzeltmek için Ishikawa ve ark.¹¹ tarafından ASA tasarlanmıştır. ASA; iris kontür ve kurvatür düzensizliklerini de hesaba katmakta ve bize açı genişliği hakkında niceliksel bilgi vermektedir. Dolayısıyla açının niceliksel tanımlanmasında AAM'den çok, ASA, ivme ve y-kesişim parametreleri daha değerlidir. Bu nedenle biz bu parametreleri de dikkate alarak açının niceliksel analizlerini gerçekleştirdik.

Hastaların preoperatif ÖKD'leri ile postoperatif ASA değişim farkları ($r=-0,63$, $p=0,001$) ve ÖKD değişim farkları ($r=-0,78$, $p=0,001$) arasında güçlü bir negatif korelasyon olduğu görüldü. Bu bize, preoperatif dönemde ön kamara daha sığ olan hastalarda postoperatif ön kamara derinleşmesi ve açı genişlemesinin daha fazla olduğunu göstermektedir.

Ön kamara açısının lineer regresyon analizi değerlendirmesinde postoperatif dönemde 4 kadranda da

ivme azalırken, y-kesişim'in arttığı görüldü (Tablo 2). Çalışmamızda, preoperatif dönemde katarakt gelişmiş lensin açığı özellikle açı sonlanmasına doğru sığlaştırdığını ve açı genişliklerinde ani artışların olduğu gözlemlendi. Postoperatif dönemde ise açılarda lineer bir genişleme olduğu tespit edildi. Buna bağlı olarak postoperatif dönemde ivme azalırken, y-kesişim'in arttığı saptandı. Bu bize; katarakt gelişmiş lensin yarattığı kütle etkisinin, ön kamara açısını daha çok açı sonlanmasına doğru daralttığını düşündürmektedir. Postoperatif dönemde açı parametrelerinden en fazla artışın AAM 250'de olması bu görüşümüzü desteklemektedir.

Primer açı kapanması glokomu (PAKG) dünyadaki önemli körlük nedenlerindedir ve prevelansının 2010 yılında 45 milyona, 2020 yılında 60 milyona çıkacağı tahmin edilmektedir. Yaşlanma ile birlikte PAKG insidansı artmaktadır. Yaşlanma ile birlikte lensin giderek kalınlaşması ve göreceli olarak öne doğru yer değiştirmesine ikincil olarak ön kamaranın sığlaşması primer açı kapanmasına yatkınlık oluşturmaktadır. Son yıllarda katarakt ameliyatı olan hasta sayısının artmasıyla birlikte PAKG insidansı azalmaya başlamıştır. Başka açıklamaları olabilese de bu; katarakt ameliyatının PAKG olasılığını azaltabileceği yönündeki hipotezi desteklemeye yardım etmektedir.¹⁴ Özellikle PAKG'si ve beraberinde katarakt olan hastalarda; sadece katarakt ameliyatının yapılması, ön kamara açısında genişlemeye, ÖKD'de artışa ve uzun dönemde GİB kontrolünde etkili bir tedavi yöntemi olduğunu bildiren yayınlar mevcuttur.^{1,3} Ayrıca laser iridotomi ile kıyaslandığında; dar açılı gözlerde katarakt ekstraksiyonunun, ön kamaranın derinleşmesi ve açının genişlemesinde daha etkili olduğu gösterilmiştir.¹⁵

UBM ön segment yapıları hakkında hem niteliksel, hem de niceliksel çok değerli bilgiler vermektedir. UBM, katarakt ameliyatının ön kamara açısı üzerine olan etkisini değerlendirmede değerli bir araçtır. Bu çalışmada, Fako+GİL implantasyonundan sonra postoperatif ÖKD ve açı genişliğinde istatistiksel olarak önemli bir artış olduğu görülmüştür. Postoperatif dönemde yaklaşık olarak ÖKD'nin 1,3 kat, ASA'nın 1,4 kat, AAM 250'nin 1,7 kat ve AAM 500'ün 1,5 kat arttığı saptanmıştır.

Sonuç olarak bu teknoloji; ön kamara açısı dar ve katarakt olan, sağaltım amacıyla katarakt ameliyatı kararı verilmiş olan hastaları değerlendirmede kullanılabilir.

Kaynaklar

- Hayashi K, Hayashi H, Nakao F, Hayashi F. Changes in anterior chamber angle width and depth after intraocular lens implantation in eyes with glaucoma. *Ophthalmology*. 2000;107:698-703.

2. Pereira FA, Cronemberger S. Ultrasound biomicroscopic study of anterior segment changes after phacoemulsification and foldable intraocular lens implantation. *Ophthalmology*. 2003;110:1799-806.
3. Nonaka A, Kondo T, Kikuchi M, et al. Angle widening and alteration of ciliary process configuration after cataract surgery for primary angle closure. *Ophthalmology*. 2006;113:437-41.
4. Kazuaki N, Kunimasa T, Ryoji Y. Ultrasound biomicroscopy of the anterior segment after congenital cataract surgery. *Am J Ophthalmol*. 2000;130:483-9.
5. Nolan WP, See JL, Aung WT, et al. Changes in angle configuration after phacoemulsification measured by anterior segment optical coherence tomography. *J Glaucoma*. 2008;17:455-9.
6. Kurimoto Y, Park M, Sakaue H, Kondo T. Changes in the anterior chamber configuration after small-incision cataract surgery with posterior chamber intraocular lens implantation. *Am J Ophthalmol*. 1997;124:775-80.
7. Lai J, Tham C, Chan J. The Clinical outcomes of cataract extraction by phacoemulsification in eyes with primary angle-closure glaucoma and co-existing cataract. *J Glaucoma*. 2006;15:47-52.
8. Pavlin CJ, Sherar MD, Foster S. Subsurface ultrasound microscopic imaging of the intact eye. *Ophthalmology*. 1990;97:244-50.
9. Pavlin CJ, Harasiewicz K, Sherar MD, Foster FS. Clinical use of ultrasound biomicroscopy. *Ophthalmology*. 1991;98:287-95.
10. Friedman DS, He M. Anterior chamber angle assessment techniques. *Surv Ophthalmol*. 2008;53:250-73.
11. Ishikawa H, Liebmann J, Ritch R. Quantitative assessment of the anterior segment using ultrasound biomicroscopy. *Curr Opin Ophthalmol*. 2000;11:133-9.
12. Spaeth GL, Azuara-Blanco A, Araujo SV, Augsburger JJ. Intraobserver and interobserver agreement in evaluating the anterior chamber angle configuration by ultrasound biomicroscopy. *J Glaucoma*. 1997;6:13-7.
13. Urbak SF. Ultrasound biomicroscopy III. Accuracy and agreement of the measurements. *Acta Ophthalmol Scand*. 1999;77:293-7.
14. Keenan T, Salmon J, Yeates D, Goldacre M. Trends in rates of primary angle closure glaucoma and cataract surgery in England from 1968 to 2004. *J Glaucoma*. 2009;18:201-5.
15. Hata H, Yamane S, Hata S, Shiota H. Preliminary outcomes of primary phacoemulsification plus intraocular lens implantation for primary angle- closure glaucoma. *J Med Invest*. 2008;55:287-91.