

DERLEME REVIEW

Oftalmolojide Ultrasonografi ve Ultrason Biyomikroskopisi

Ultrasonography and Ultrasound Biomicroscopy in Ophthalmology

Murat KÜÇÜKEVCİLİOĞLU *, Dorukcan AKINCIOĞLU **, Ali Hakan DURUKAN ***

* Uzman Doktor, SBÜ Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi

** Uzman Doktor, SBÜ Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi

*** Profesör Doktor, SBÜ Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi

Geliş Tarihi/Received: 04.12.2016 Kabul Tarihi/Accepted: 27.12.2016

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Murat KÜÇÜKEVCİLİOĞLU / SBÜ Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi Tel./Phone: +90 312 304 2000 Faks/Fax: +90 312 304 2700 E-posta/E-mail: eyedrmuratkg@gmail.com

ÖZET

Bu derlemede ultrasonografinin temel özellikleri, görüntüleme teknikleri ve oftalmolojide kullanım alanları hakkında bilgi vermeyi amaçladık. Bu yöntem ucuz ve gelişmiş bir görüntüleme yöntemi olup gerçek zamanlı görüntü elde etmemizi sağlamaktadır. Ses dalgalarının göz içindeki farklı dokulardan yansmasıyla gözün yapısının görüntüsü elde edilir. Aynı zamanda gözün boyutlarının ölçümünde kullanılabilir. Bu ölçümler katarakt cerrahisinde tercih edilecek göz içi lensin doğru seçimi için kullanılmaktadır. İlaveten gerçek zamanlı görüntüler sayesinde opak ortamlar nedeniyle görülemeyen ön ve arka segment değerlendirilebilmektedir. Ultrason biyomikroskopisi ise daha yüzeysel olan ön segment yapılarının görüntülenmesi ve ölçümlerinin yapılması için kullanılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Biyometri, biyomikroskopi, ultrasonografi, ultrason biyomikroskopisi.

ABSTRACT

In this review, we aimed to give information about the basic features of screening techniques and major indications of ultrasonography in ophthalmology. This is a cheap, modern visualization modality and provides images in real time. Sound waves travels through the eye reflect and this echoes form a picture of the structure of the eye. It also measures the size of the eye. These measurements determine the right power of a lens implant before cataract surgery. In addition real-time images help clinician to evaluate inside of the eye that cannot be seen directly. Ultrasound biomicroscopy provides diagnostically significant information about anterior segment structures (Anatomic or pathologic structures, crucial biometric information.).

Keywords: Biometry, biomicroscopy, ultrasonography, ultrasound biomicroscopy.

GİRİŞ

Ultrasonografi (USG) insanların işitemeyeceği frekanstaki (>20000 Hz) ses dalgalarının kullanılmasıyla yapılan gerçek zamanlı bir tıbbi görüntüleme yöntemidir.^[1] Transduserde önceden ayarlanan sabit frekansta oluşturulan ses dalgaları dokuya ulaşır ve yansır. Dokuların yansıtıcılığının farklı olması nedeniyle yansıyan ses dalgalarının geri dönüşündeki gecikme zamanı piezoelektrik transduser aracılığıyla elektrik sinyallerine dönüşür. Bu dönüşüm ile de monitörde gerçek zamanlı görüntü meydana gelir. Transduser geri dönen ses dalgalarına eko denilmektedir, buna göre de görüntüde hipoekoik, hiperekoik ve anekoik alanlar oluşur.

Tıbbi görüntülemede kullanım alanlarına göre USG cihazlarının oluşturduğu ses dalgalarının frekansı değişkenlik göstermektedir. Frekans düştükçe dalga boyunun artması ve buna bağlı olarak penetrasyon derinliğinde artış olmaktadır fakat çözünürlüğün de düştüğü akıld tutulmalıdır.^[2] Yüksek frekansta ise dalga boyunun daha düşük olması sebebiyle dokularda absorpsiyon arttığından penetrasyon derinliği azalmaktadır (Tablo-1). Oküler dokuların yüzeysel olması nedeniyle

Tablo-1: Ultrasonun klinik kullanım alanları görüntülemede kullanılan ses dalgalarının frekansları.

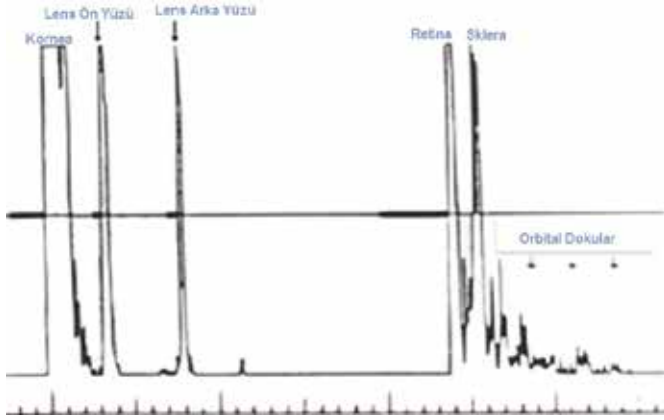
Tanısal görüntüleme	2.5 MHz	30cm	Kalp
	3.5 MHz	18cm	Karaciğer
	5MHz	15cm	Böbrek
	7.5MHz	8cm	Tiroid
	10MHz	5cm	Göz (Arka segment)
Yüksek Frekans aralığı	20MHz-40MHZ	3cm	Cilt altı
Ultrason biyomikroskopi	40MHZ-100 MHZ	<2cm	Göz (Ön segment)

ve yüksek çözünürlüklü görüntü elde edilmesi gerektiğinden dolayı daha yüksek frekansta ses dalgaları kullanılmaktadır. Oftalmolojide kullanılan ultrasonografi yöntemleri üç ana başlıkta değerlendirilebilir;

- A-mod
- B-mod
- Ultrason Biyomikroskopi (UBM)

A-mod (Amplitüd-mod):

Amplitüd taraması olarak da isimlendirilebilir. 8MHz frekansında oluşturulan ses dalgalarının ekolarından tek boyutlu bir görüntü elde edilir (Resim 1).^[3] Önceki çalışmalarda özel-



Resim 1: Vertikal çıkıntılar ilgili dokunun ekosu olup ses dalgasının geçtiği dokular arasındaki dansite farkından ve dokuya geliş açısından etkilendir. Yoğun katarakt gibi artmış dansite halinde absorpsiyon artacağından retina piki düşecektir. Lens arka yüzü ile retina arasındaki düz çizgi vitreustur. Lezyonun dansitesine bağlı olarak burada da farklı ekoda pikler oluşabilir. Örneğin arka vitre dekolmanında düşük pik meydana gelir.

likle göz içi yabancı cisimler olmak üzere oküler patolojilerin değerlendirilmesinde kullanılmıştır.^[4,5] Tam bir A-mod taramayı tanımlayan standart ekografi tekniği Ossoing^[6] tarafından geliştirilmiş ve retina dekolmanı, vitreus membranları, hemoraji ve tümör gibi patolojileri doku yansıtma standartlarına göre A-mod patern ve amplitüdüleri yönünden değerlendirmeyi tanımlamaktadır.

Ancak günümüzde sıklıkla göz içi lens (GİL) hesaplamasında kullanmak için aksiyel uzunluğun hesaplanması amacıyla kullanılır A-mod taramada gözyaşı tabakası akustik ara yüz geçişi için gereken iletimi sağladığından jel gerekmemektedir. Aksiyel uzunluk tespiti amacıyla kullanıldığında; probun kornea santraline teması ile normal gözde Resim1'deki gibi piklerin net alınması gereklidir. Aplanasyon veya immersiyon yöntemleriyle ölçüm yapılabilir. Aplanasyonda korneada indentasyon olabileceği ve 0,1mm'lik yanlış ölçümün $\pm 0.25D$ 'lik postoperatif refraksiyon hatasına sebep olabileceği bilinmektedir.^[7] Bu nedenle indentasyonsuz ölçüm olan immersiyon metodunda ölçümler daha doğru olmaktadır. İlâveten A-mod da retina piki internal limitan membran (ILM) kaynaklanmakta olduğundan, retina pigment epiteline kadar ölçüm yapabilen optik cihazlardan yaklaşık 150-350 μm daha kısa ölçüm yapmaktadır.^[8] Bu farklılıklar hesaplamalarda göz önünde bulundurulmalıdır. A-mod ile ayrıca korneal pakimetri yapılabilir. Ultrason pakimetrisi aksiyel uzunluk ölçümü yapıldan daha yüksek frekansta prob kullanır ve santral korneal kalınlığı ölçmek için dizayn edilmiştir. Bu nedenle en önemli çekince noktasal ölçüm yapması nedeniyle merkez dışı ölçümde hatalı sonuç verebilmesidir.

B-mod (Brightness-mod):

10MHz frekansında ses dalgalarının göz içi dokulardan yansımalarıyla oluşan farklı ekojenitedeki noktasal görüntülerin birleşiminden meydana gelen iki boyutlu bir görüntü sağlar ve transduserin yerleşimine göre kesitsel görüntü alır (Resim 2).^[2] Hewick ve ark.^[9] günümüz ticari sistemlerinde de mev-



Resim 2: İki boyutlu kesitsel görüntünün ekojenitesinin A-moddaki ekoların amplitüdüleri ile uyumlu olduğu görülmektedir.

cut olan 20 MHz problemlerin retinal görüntülemeye daha üstün olduğunu bildirmişlerdir. Tahmin edilebileceği üzere 20 MHz problemler daha yüksek çözünürlük ile retina ve optik sinir başına ait detayları daha iyi gösterir. Ancak 10 MHz problemlere göre düşük penetrasyon orbita içerisine doğru değerlendirmeye izin vermez.

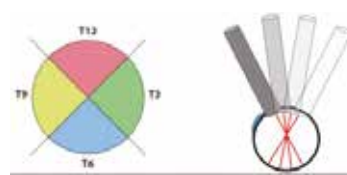
B-mod taramada akustik ara yüz geçişi için mutlaka jel kullanılmalıdır. Kapaklar kapalı iken yapılabileceği gibi daha iyi bir çözünürlük ve göz hareketlerine hastanın uyumunun doğru olduğundan emin olmak için topikal anestezi sonrası direkt göz küresine temas ile de yapılabilir. Transduser üzerindeki işaret oryantasyon için önemlidir ve görüntüsü monitörde üstte kalan kısımdır. Cihazlarda görüntüleme esnasında gain ayarlanabilir. Bu ses dalgasının desibelidir. Desibeli arttırdığımızda sensitivite artmış olur, yani daha düşük ekojenitedeki yapılar da görünür hale gelir fakat görüntünün çözünürlüğü düşer. Bu nedenle maksimum desibel ile başlayıp lezyonun ekojenitesine göre ideal desibelde görüntülemeyi devam ettirmek önerilir. İlâveten B-mod görüntülemeye probun göz küresine dokunduğu alanın tam karşısındaki segmentin görüntüsünü verdiği akıld tutulmalıdır. Buna göre probun yerleşimine göre globun eksiksiz değerlendirilebilmesi için bir algoritma mevcuttur. Buna göre aksiyel, longitudinal ve transvers düzlemlerde görüntüleme yapılır (Resim 3-5). İlâveten en detaylı görüntü santral olduğundan lezyonu santrale almak için oblik-transvers düzlemlerde de görüntü alınabilir.



Resim 3(sol): Transvers taramada limbusa paralel yerleşen probun işaretleri nazal, temporal ve oblikte yukarıya, diğer kadrantlarda nazalı göstermeli. Buna göre temporal retina incelenirken; hasta sağ göz için sağa baktırılır, transduser nazale yerleştirilir ve 6-12 saat kadrantı arası görüntülenir. Lezyonun yanlara uzanımı hakkında bize bilgi verir.

Resim 4(orta): Aksiyel düzlemde ise prob kornea üzerine yerleştirilir. Optik disk ve lensin görüntülenmesinde tercih edilir. Lense bağlı absorpsiyon fazla olacağından çözünürlüğün düşebileceği akıld tutulmalıdır.

Resim 5(sağ): Longitudinal düzlem ise limbusa dik yerleştirilen transduser ile yapılan kadrant değerlendirilmesidir. Lezyonun ön-arka boyutunun görüntülenmesini sağlar.



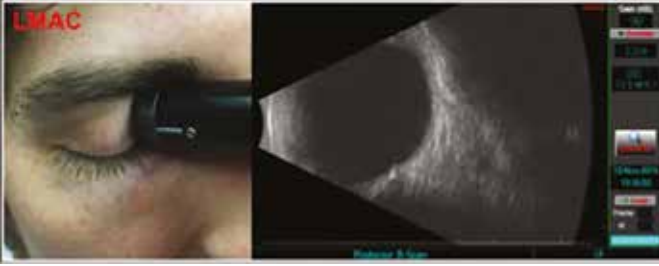
Resim 6: Dört saat kadrantı ve limbus-for-nix rotasyon hareketi

Iowa Üniversitesi Oftalmoloji bölümünce pratik bir tarama algoritmi geliştirilmiştir.^[10] Görüntülenecek kadrantlar saat kadrantı olarak T3, T6, T9 ve T12 olarak adlandırılmıştır. (Resim 6).

Acil ultrasonografi gibi kısa sürede yapılması gereken durumlarda özellikle faydalı olacak bu algoritim 5 manevradan oluşmaktadır; 4 transvers dinamik



Resim 7: Dört kadranın dinamik transvers taraması



Resim 8: LMAC tarama

kadran görüntülemesi (Resim 7) ve 1 optik disk ve maküla-
dan geçen statik görüntüleme, longitudinal maküla (LMAC)
görüntülemesinden (Resim 8) oluşmaktadır. Prob göz kapağı
üzerine veya direkt glob üzerine konulabilir. Yüksek gain ile
başlamak gerekir. Hasta incelenecek saat kadranı yönüne bak-
malıdır. Prob üzerindeki işaret yukarı veya nazalı göstermelidir.
Limbustan fornikse rotasyon yapılırken prob ucu kısa bir me-
safeye oysa arka kısmı daha uzun mesafede bir hareket yapar. Bu
sayede ses dalgalarının her zaman glob merkezinden geçmesi
sağlanır. LMAC görüntüleme de ise hasta temporale bakarken
prob işareti pupili gösterecek şekilde prob nazele konur. Bu gö-
rüntülemelerde optik disk maküla altında kalır. Maküla merkeze
alınmaya çalışılarak en iyi çözünürlük elde edilmeye çalışılır.

Ultrason Biyomikroskopi (UBM):

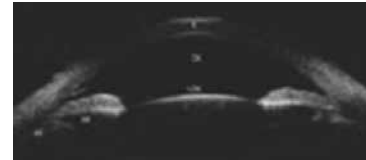
Ultrasonik biyomikroskopide de ses dalgalarının penetras-
yonu ile mikroskopik düzeyde ayrıntılı görüntü elde edilme-
si amaçlanmıştır. 5 mm derinlikteki ön segment yapılarının
ayrıntılı değerlendirilmesi amacıyla yüksek frekansta (35-50
MHz), 4-5 mm penetrasyon derinliğine sahip ses dalgaları
kullanılır.^[11] Arka segmentin değerlendirilmesinde daha der-
rin dokuların görüntülenmesi amaçlandığından daha düşük
frekansta (10 MHz) ses dalgaları kullanılmaktadır, dolayısıyla
da çözünürlük daha düşük olmaktadır (940 mikron). Yüksek
frekanslı UBM'lerde farklı firmaların ticari ürünleri arasında
çözünürlük yönünden fark olabilmektedir (10-40 mikron).

UBM ile ilk çalışmalar Pavlin ve ark.^[12,13] tarafından glom
hastalarında yapılmıştır. Bu sayede plato iris ve pupiller blok
glokomları daha iyi anlaşılmıştır. Özellikle plato iriste siliyer
cisimlerin anterior rotasyonunu göstermesi tanısıl açıdan çok
değerlidir. Ölçümlerin standardizasyonu açısından Pavlin^[12] ve
ark. biyometrik kriterler geliştirmiştir. Bunlar arasında skleral
mahmuzdan 250 ve 500 um mesafedeki açı açıklıkları, mah-
muzdaki skleral kalınlık, trabeküler-siliyer cisim mesafesi ve
belli pozisyonlardaki iris kalınlıkları sayılabilir. UBM ayrıca ön
segmentin primer ve sekonder kistlerinin incelenmesinde kul-
lanılabilir.^[14, 15] Malign tümörlerin özellikle de yüksek morta-
liteye sahip siliyer melanomların tanısında çok faydalıdır.^[16,17]
Bazı korneal (keratokonus, distrofiler, korneal skar, travma

v.b) patolojilerin değerlendirilmesinde de yeri olan UBM'in bu
alandaki faydaları ön segment optik koherens tomografi (ÖS-
OKT) ile karşılaştırıldığında sınırlıdır.^[18-23] Hem ÖS-OKT hem
de Scheimpflug fotoğraflama tekniğine ciddi üstün olduğu alan
iris arkası yapıların değerlendirilmesidir. Özellikle açıklanamay-
an hipotoni durumunda siklitik membran veya siklodiyaliz
yarıklarının gösterebilir.^[24,25] Ayrıca gerek kristalin lens gerekse
göz içi implante edilen lens görüntülenmesinde kullanılabilir.
Travma hastalarında zonüllerin, ön ve arka kapsül bütünlüğü-
nün değerlendirilmesinde kullanılabilir. Biz de 35 MHz prob
ile kataraktöz bir lenste 1 mm'in altında bir arka kapsül yırtı-
ğını gösterebildik.^[26] Diğer bir geç kapsül bloğu olgu serimizde
çok geriye giden arka kapsül Scheimpflug fotoğraflama ile gös-
terilemezken UBM ile gösterilebilmiştir.^[27] Katarakt ameliyatı
sonrası devam eden enflamasyona sebep olan lens parçalarını
gösterebilir.^[28] Lens implantasyonu sonrası açıklanamayan ka-
nama, ağrı ve diğer komplikasyonlarda kullanılabilir. Son ola-
rak daha yüksek frekanslı problemlerin (100 MHz) kullanımı ile
şaşılık cerrahisi sonrası kas pozisyonlarının ve trabekülektomi
sonrası blebin değerlendirilmesinde kullanılmıştır.^[29]

Resim 9: Silikon/plastik kabın supin po-
zisyondaki hastanın gözüne yerleştirilmiş hali.

Resim 10: Salin doldurularak transduserin ucuna takılan aksesuar

Resim 11: Normal bir gözün UBM görün-
tüsünde kornea, ön kamara, arka kamara, iris, siliyer cisim ve lensin ön yüzü farklı ekojenitede olup kolaylıkla tanınmaktadır. Fakat görüntülerin yorumlanmasında skleral spurun tanınması oldukça önemlidir. Siliyer cisim ve skleranın arasındaki çizgi-
nin trabeküler ağ ile kesiştiği noktada olan skleral spur mavi ok ile gösterilmiştir.

Hasta supin pozisyonda
iken topikal anestezi son-
rası silikon veya plastik
kap Resim 9'da görüldüğü
gibi yerleştirilerek hazne-
si metil selülöz içeren jel
veya salin ile doldurulur.
Bazı firmaların içini dol-
durup transduserin ucuna
takılan aksesuarları saye-
sinde hasta oturur pozis-

yonda iken de görüntüle-
me yapılabilir (Resim10).
Resim 11 de normal bir
göze ait UBM görüntüsü
verilmiştir. Transduser,
doldurulmuş kabın içinde
kornea yüzeyinden yak-
laşık 2 mm'lik mesafede
olacak Resimde konum-
landırılarak monitörde
görüntü elde edilir. Öne-
rilen belirli bir algoritma-
da inceleme yapılmasıdır;

buna göre göz hareketleriyle transduserin lokasyonu ayarlanır.
Bu lokasyonlar ve pozisyonlar B-mod'da bahsedildiği gibidir,
sadece işaretin gösterdiği alanın monitörde sağda görüldüğü ve
globa temas eden yerin görüntüsünün olduğu akıldaki tutulma-

lıdır. Lezyonun tespit edilmesi sonrası farklı kombinasyondaki görüntüler ile lezyonun boyutları tam olarak değerlendirilebilir. Net bir değerlendirme için hasta uyumu ve uygulayıcının tecrübesi oldukça önemli olan bir görüntüleme yöntemidir. Kontakt bir yöntem olması nedeniyle enfeksiyon riski olası bir çekince. Kapların ciddi sterilizasyonu veya disposable kapların kullanımı bir çözüm olabilir.

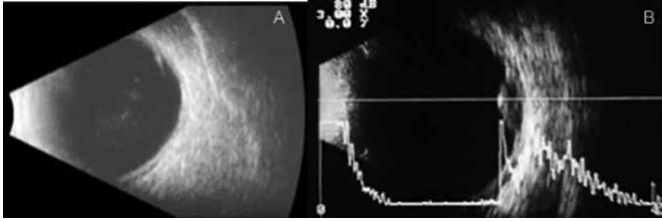
TEDAVİ AMAÇLI KULLANIMI

Glokom olgularında UBM ön segment yapıları hakkında ayrıntılı görüntü vermesi sebebiyle kullanılmaktadır. Bunun yanında glokom olgularında tedavi amaçlı da kullanılabileceğine yönelik bazı hipotezler mevcuttur, bu hipotezin çıkış noktası ise literatürde de kabul görmüş olan fakoemülsifikasyon sonrası göz içi basıncının düşmesidir.^[30-31] Bunun nedeni sıklıkla cerrahi sonrası iridokorneal açıda genişleme olması olarak kabul edilmiştir fakat intrakapsüler katarakt cerrahisi uygulanan dönemde yapılan çalışmalarda cerrahi sonrası göz içi basınçta düşüş olmadığı, hafif bir yükselme olduğu değerlendirilmiş ve bunun göz içi inflamasyonla ilişkili olabileceği değerlendirilmiştir.^[32] Bu nedenle göz içi basıncındaki düşüşün uygulanan ultrason enerjisinin trabeküler ağda dışa akıma arttırması nedeniyle olabileceğinden yola çıkılarak az sayıda olgu ile bazı çalışmalar yapılmıştır.^[33] Bu konuda kanıt niteliği taşıyacak randomize klinik çalışmalar devam etmektedir.

OLGULARLA OFTALMOLOJİDE ULTRASONOGRAFİ

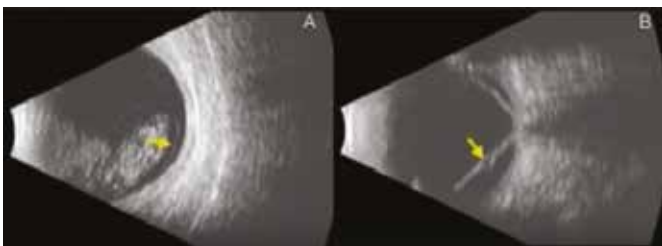
A-Standardize ultrasonografi kullanım alanları;

1-Vitreus patolojileri (İntroaküler yabancı cisim, İntravitreal hemoraji vb.) (Resim 12)



Resim 12: A) Vitreus hemorajisi; bu olgudaki gibi yeni hemorajiler eski hemorajilere göre daha az parlaktır. Eski hemorajilerde koagülümiller daha parlak hiper-ekojen noktalar olarak izlenir. B) intraoküler yabancı cismin standardize USG'de yüksek ekosu izlenmektedir.

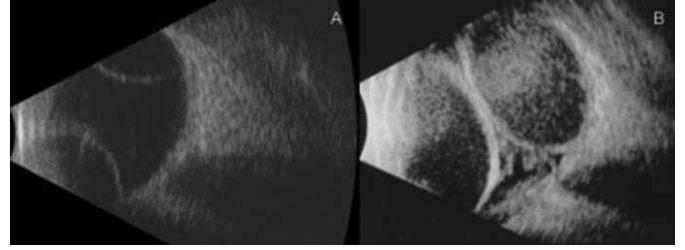
2-Vitreoretinal patolojiler (Arka vitre dekolmanı, Subhyaloid hemoraji vb.) (Resim 13)



Resim 13: A) Asteroid hyalosisi olan bir olguda arka vitre dekolmanı. B) Total retina dekolmanı olgusu; kinetik olarak değerlendirildiğinde eski olgularda hareket azalmıştır ve retinal kistik değişiklikler görülebilir.

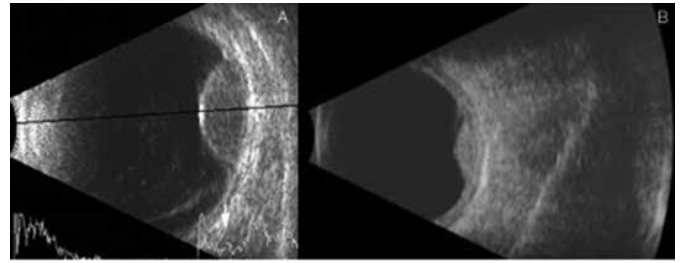
3-Retina patolojileri (Retina dekolmanı, Retinoskizis vb.) (Resim 13)

4-Koroid patolojileri(Koroid dekolmanı, Suprakoroidal hemoraji vb) (Resim 14)



Resim 14: Koroidin görüntülenmesinde ve efüzyonun değerlendirilmesinde kullanılabilir. A) Koroidal effüzyon olgusu. B) Suprakoroidal hemoraji

5-İntroaküler tümörler(Melanoma, Hemanjiyoma) (Resim 15)



Resim 15: İntroaküler tümörlerin takibinde ve ayırıcı tanısında faydalı bilgiler verir. A) Koroidal melanoma olgusunda düşük iç refleksivite. B)Koroidal hemanjiyom.

B-Ultrason biyomikroskopi kullanım alanları;

1-Glokom;

Pigment dispersiyonu (Resim 16).

Pupiller blok (Resim 16).

Plato İris (Resim 16).



Resim 16: A) Pigment dispersiyonu olan açık açılı glokom olgusu. Sarı ok ile zonüller ve iris arasındaki temas gösterilmektedir. Karakteristik olarak geniş bir iridokorneal açı ve iris konkavitesi de izlenmektedir. B) Pupiller bloğa bağlı iriste bombeleşme ve kapalı açı izlenmektedir. C) Plato iris olgusunda kırmızı ok ile skleral mahmuz gösterilmekte. Mavi oklar ile de iriste hörgüç görünümü görülmektedir. Siliyer cismin öne doğru yerleşimi ile iriste bu konfigürasyon görülmektedir.

Fakomorfik glokom (Resim 17).

Malign glokom (Resim 17).

Kapsüler blok (Resim 17).



Resim 17: A) Fakomorfik glokom olgusu. B)Malign glokom olgusunda sarı oklar ile iris ve lens diyaframının öne doğru yer değiştirdiği ve açıda kapanma görülmektedir. C) Kapsüler blok olgusunda kırmızı çizgi ile arka kapsülün distansiyonu ve GİL'in öne doğru yer değiştirmesiyle açıdaki daralma izlenmektedir.

2-Travma;

Açı resesyonu (Resim 18).

Siklodiyaliz (Resim 18).

İridokorneal açıda yabancı cisim (Resim 18).

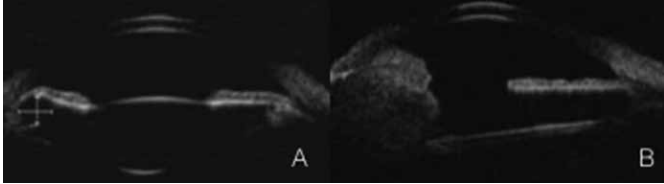


Resim 18: A) Açı resesyonu olgusunda siliyer ve longitudinal liflerdeki ayrılma mavi ok ile gösterilmiştir. B) Siklodyaliz olgusunda ön kamara ile suprasiliyer boşluk arasındaki anormal geçiş sarı ok ile gösterilmiştir. C) Açıya saplı metalik bir yabancı cisim ve artefaktı kırmızı ok ile gösterilmektedir.

3-İris ve siliyer cisim anormallikleri;

Retroiridal kist (Resim 19).

Siliyer kitle (Resim 19).



Resim 19: A) Biyomikroskopide iriste konveks Resim bozukluğu olarak görülen, UBM de boyutları ve kistik natürde olduğu değerlendirilen retroiridal kistik kitle. B) İriste kitle görünümü ve siliyer cisim kaynaklı kitle.

SONUÇ

1- Ortam opasitesine bağlı ön segment ve arka segmentin değerlendirilemediği olgularda sıklıkla kullandığımız gerçek zamanlı bir görüntüleme yöntemidir.

2- Ortam opasitesi olmayan olgularda ise takiplerde kantitatif veri sağlaması nedeniyle, ekojenitesinin ve kinetik özelliklerinin ayırıcı tanıda önemli olması nedeniyle kullanılmaktadır.

3- Biyometrik ölçümlerde kullanılmaktadır.

4- Transduserin glob üzerindeki pozisyonu ve kendi üzerindeki işaretçinin konumuna dikkat edilmesi halinde tecrübeli bir elde oldukça değerli bir görüntüleme yöntemi olup uygulayıcının tecrübesine bağlı olması dezavantajıdır.

5- UBM; pars plananın enflamasyonu ve infiltrasyonlarının takibinde kullanılabilir. Çünkü optik olarak (Ön segment Optik koherens tomografi) görülemeyen iris arka yüzeyi, arka kamara, zonüller ve siliyer cisim görüntülenebilmektedir.

6- Literatürde ön segment tümörlerinin (Konjonktiva, iris ve siliyer cisim) UBM görüntülerinin histopatolojik özellikleri ile korelasyonunun olduğu belirtilmiştir.

7- Görüntüleme yöntemi olarak kullanılmasının yanı sıra terapötik amaçlı kullanımın etkinlik ve güvenilirliğinin değerlendirildiği randomize klinik çalışmalar mevcuttur.

KAYNAKLAR

- 1- Byrne SF, Green RL. Ultrasound of the Eye and Orbit. Katz B(ed) 2nd edition St Louis, MO: Mosby, Inc.; 2002: 419-23.
- 2- Akkoyun İ. Ultrasonografi: Teknik, Endikasyonlar ve Değerlendirme (Analiz). Türkiye Klinikleri J Ophthalmol-Special Topics 2015;8(2):45-50.
- 3- Byrne SF. A-Scan Axial Eye Length Measurements. Byrne SF(ed). A Handbook for IOL Calculations. Mars Hill, NC: Grove Park Publishers. 1995:62-64
- 4- Penner R, Rassmone JW. Magnetic and nonmagnetic intraocular foreign bodies: an ultrasonic determination. Arch Ophthalmol. 1966;76(5):676-77.
- 5- Cowden JW, Rynyan TE. Localization of intraocular foreign bodies: further experiences in ultrasonic vs radiologic methods. Arch Ophthalmol. 1969;82(3):299-301.
- 6- Ossoing K. Clinical echo-ophthalmology. In: Blodi FC, editor. Current Concepts of Ophthalmology. Vol III. St Louis, MO: CV Mosby Co;1972:101-

130.

7- Olsen T: Sources of error in intraocular lenspower calculation. J Cat Refract Surg 1992;18:125-9.

8- Ünsal U, Söyler M, Yıldırım E. Göz içi lens hesaplamasında IOL Master kullanımı.

T. Oft. Gaz. 2006;36:490-2.

9- Hewick SA, Fairhead AJ, Culy JC, Atta HR. A comparison of 10 MHz and 20 MHz ultrasound probes in imaging the eye and orbit. Br J Ophthalmol. 2004;88(4):551-5.

10- Fairbanks A, Myers (Provencher) L, Flanary W, Warner L, Boldt HC. Ocular Ultrasound: A Quick Reference Guide for the On-Call Physician. Eye-Rounds.org. posted February 4, 2016; Available from: <http://www.EyeRounds.org/tutorials/ultrasound>.

11- Güler Z, Hoşal BM. Ön segment tümörlerinin tanısında ultrason biyomikroskopi. Türkiye Klinikleri. 2006;2:13-8.

12- Pavlin CJ, Harasiewicz K, Foster FS. Ultrasound biomicroscopy of anterior segment structures in normal and glaucomatous eyes. Am J Ophthalmol. 1992; 113: 381-9.

13- Pavlin CJ, Foster FS. Ultrasound biomicroscopy in glaucoma. Acta Ophthalmologica. Suppl 1992; 204:7- 9.

14- Marigo FA, Finger PT, McCormick SA, Iezzi R, Esaki K, Ishikawa H et al. Anterior segment implantation cysts. Ultrasound biomicroscopy with histopathologic correlation. Arch Ophthalmol. 1998;116:1569-75.

15- Marigo FA, Esaki K, Finger PT, Ishikawa H, Greenfield DS, Liebmann JM et al. Differential diagnosis of anterior segment cysts by ultrasound biomicroscopy. 1999;106:2131-5.

16- Conway RM, Chew T, Golchet P, Desai K, Lin S, O'Brien J. Ultrasound biomicroscopy: role in diagnosis and management in 130 consecutive patients evaluated for anterior segment tumors. Br J Ophthalmol. 2005;89:950-5.

17- Torres VLL, Allemann N, Erwenne CM. Ultrasound biomicroscopy features of iris and ciliary body melanomas before and after brachytherapy. Ophthalmic Surg Lasers Imaging. 2005;36:129-38.

18- Avitabile T, Marano F, Uva MG, Reibaldi A. Evaluation of central and peripheral corneal thickness with ultrasound biomicroscopy in normal and keratoconic eyes. Cornea. 1997;16:639-44.

19- Avitabile T, Franco L, Ortisi E, Castiglione F, Pulverinti M, Torrisi B et al. Keratoconus staging. A computer-assisted ultrabiomicroscopic method compared with videokeratographic analysis. Cornea. 2004;23:655-60.

20- Rapuano CJ. Excimer laser phototherapeutic keratectomy in eyes with anterior corneal dystrophies: short-term clinical outcomes with and without an antihyperopia treatment and poor effectiveness of ultrasound biomicroscopic evaluation. Cornea. 2005;24:20-31.

21- Reinstein DZ, Aslanides IM, Silverman RH, Asbell PA, Coleman DJ. High-frequency ultrasound corneal pachymetry in the assessment of corneal scars for therapeutic planning. CLAO J. 1994; 20:198-203.

22- Allemann N, Chamon W, Silverman RH, Azar DT, Reinstein DZ, Stark WJ et al. High-frequency ultrasound quantitative analyses of corneal scarring following excimer laser keratectomy. Arch Ophthalmol. 1993;111:968-73.

23- Kucukcilioglu M, Hurmeric V. Ultrasound biomicroscopy confirmation of corneal overriding due to improper suturing of full-thickness corneal laceration. Arq Bras Oftalmol. 2014;77(6):392-4.

24- Inazumi K, Gentile RC, Lee KY, Ishikawa H, McCormick SA, Liebman JM et al. Ultrasound biomicroscopic diagnosis of cyclitic membranes. Am J Ophthalmol. 2001; 131:446-50.

25- Gentile RC, Pavlin CJ, Liebmann JM, Easterbrook M, Tello C, Foster FS et al. Diagnosis of traumatic cyclodialysis by ultrasound biomicroscopy. Ophthalmic Surg Lasers. 1996;27:97-105.

26- Kucukcilioglu M, Hurmeric V, Ceylan OM. Preoperative detection of posterior capsule tear with ultrasound biomicroscopy in traumatic cataract. J Cataract Refract Surg. 2013;39(2):289-91.

27- Kucukcilioglu M, Hurmeric V, Erdurman FC, Ceylan OM. Imaging late capsular block syndrome: ultrasound biomicroscopy versus Scheimpflug camera. J Cataract Refract Surg. 2011;37(11):2071-4.

28- Oliveira C, Liebmann JM, Dodick JM, Topilow H, Cykiert R, Ritch R. Identification of retained nucleus fragment in the posterior chamber using ultrasound biomicroscopy. Am J Ophthalmol. 2006;141:964-6.

29- Dai S, Kraft SP, Smith DR, Buncic JR. Ultrasound biomicroscopy in strabismus reoperations. J Am Assoc Ped Ophthalmol Strab. 2006;10:202-5.

30- Bowling B, Calladine D. Routine reduction of glaucoma medication fol-

lowing phacoemulsification. J Cataract Refract Surg. 2009;35(3):406-7.

31- Mierzejewski A, Eliks I, Kaluzny B, Zygulska M, Harasimowicz B, Kaluzny JJ. Cataract phacoemulsification and intraocular pressure in glaucoma patients. Klin Oczna. 2008;110(1-3):11-7.

32- Radius RL, Schultz K, Sobocinski K, Schultz RO, Easom H. Pseudopha-

kia and intraocular pressure. Am J Ophthalmol. 1984; 97(6):738-42.

33- Schwartz D, Samples J, Korosteleva O. Therapeutic ultrasound for glaucoma: clinical use of a low-frequency low-power ultrasound device for lowering intraocular pressure. J Ther Ultrasound. 2014; (26):2-15.



Uzm. Dr. Murat KÜÇÜKEVCİLİOĞLU

1997 yılında Işıklar Askeri Lisesi'nden ve 2003 yılında GATA Tıp Fakültesi'nden mezun oldum. 2003-2006 yılları arasında Erzurum Hava Meydan Komutanlığı'nda pratisyen tabip olarak çalıştım. 2006 yılında GATA Göz Hastalıkları Kliniği'nde başladığım ihtisas eğitimini 2010 yılında tamamladım ve o tarihten bu yana aynı klinikte görev yapmaktayım. 2013-2014 arası ABD Iowa Üniversitesi Göz Hastalıkları Kliniği retina biriminde research fellow olarak çalıştım. İyi derecede ingilizce bilmekteyim, evliyim ve 1 çocuk sahibiyim.