

Glokomda Ultrason Biyomikroskopisi

Can ÜSTÜNDAG*, Helmut MACHEMER"

ÖZET

Ultrason görüntülemelerinin çoğunluğunda 1-10 Mhz kullanılmakla beraber, 10-40 Mhz dilimindeki yüksek frekanslar klinikte yeni yeni uygulama alanına girmektedir.

Yüksek frekanslı ultrasonun düşük penetrasyon gücü nedeniyle göz, ultrason biyomikroskopisi (UBM) için ideal bir klinik uygulama alanı oluşturmaktadır.

Bu yazıda UBM'nin glokomlu olgularda klinik çalışmalara katkıları klinik arşivinden seçilen olgularla birlikte incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ultrason biyomikroskopisi, Glokom

T Klin Oftalmoloji 1996, 5:288-292

SUMMARY

ULTRASOUND BIOMICROSCOPY IN GLAUCOMA

Although the vast majority of clinical ultrasound imaging is performed between 1 and 10 Mhz, new applications are beginning to emerge in the highfrequency range between 10 and 40 Mhz.

Given the reduced penetration of highfrequency ultrasound, the eye is an ideal clinical application area for ultrasound biomicroscopy.

The ability of ultrasound biomicroscopy to image anterior chamber structures in depth at high resolution makes it a useful tool in glaucoma research and clinical practice. In this paper, several glaucoma patients examined with ultrasound biomicroscopy are presented and the literature has been reviewed.

Key Words: Ultrasound biomicroscopy, Glaucoma

T Klin J Ophthalmol 1996, 5:288-292

Giriş

Mekanik dalga ve titreşimler, akustik spektrum olarak adlandırılan geniş bir frekans aralığında ortaya çıkmaktadır. Tıbbi uygulama ise spektrumun 1-10 Mhz arasındaki küçük bir dilimini içermektedir. Bu dilim içerisinde bile seçilecek frekans, kullanım amacı ile yakın-

dan ilişkilidir. Örneğin 3.5-5 Mhz arasındaki frekanslar, önemli derecede doku penetrasyonunun gerekli olduğu vücut görüntüleme amacı ile yapılan muayenelerde kullanılır. Bu frekanslar, dokuların 15-20 cm kadar derinliğine penetre olur ve geri dönen sinyaller yeterince güçlü olduğu için bir görüntü oluşturur. Frekans arttığında ultrasonun genliği daha zayıflar ve doku penetrasyonu azalır. Daha yüksek frekanslar (7-10 Mhz) örneğin göz için 4-5 cm doku penetrasyonunun yeterli olduğu daha küçük boyuttaki yapıların görüntülenmesinde kullanılır (1).

Geliş Tarihi: 22.11.1995

* Uzm.Dr.I.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi ABD, İSTANBUL

** Asist.Dr.Köln Üniversitesi Göz Kliniği, ALMANYA

Yazışma Adresi: CanÜSTÜNDAG

Kaşaneler çıkmazı sokak 9/10
Erenköy/İSTANBUL

Ultrason görüntülemelerinin çoğunluğunda 1-10 Mhz kullanılmakla beraber, 10-40 Mhz dilimindeki yük-

sek frekanslar klinikte yeni yeni uygulama alanına girmektedir (1).

Çok yüksek frekanslı ultrasonik görüntüleme için transduserlerin geliştirilmesi 1979 yılında polivinilidinden difluorid polimerlerinin kullanımı ile başlamıştır (2). Bu problemlerin geliştirilmesiyle 1987 yılında 40-100 Mhz'lik frekanslarda, dokuların ultrason görüntülemesi başarılmıştır (3). Bu sistem, canlı dokularda mikroskopik (15nm) rezolüsyon gücüne sahiptir ve diğer hiçbir invaziv olmayan yöntemle elde edilemeyen değerlendirmelere olanak vermektedir. Bu tekniğin başarısı, Toronto'da Sherar, Starkoski, Taylor ve Foster tarafından ilk olarak hedef yapıların hareketlerini gösterebilen (real-time) B-scan görüntüleme sisteminin geliştirilmesini sağlamıştır (4). Bu sistem, oküler görüntüleme için Dr.Pavlin tarafından geliştirilmiş ve bu sisteme, konvansiyone B-scan görüntüleme yönteminden ayırt etmek amacıyla ultrason biyomikroskopisi (UBM) adı verilmiştir. Yüksek frekanslı ultrasonun düşük penetrasyon gücü nedeniyle göz, ultrason biyomikroskopisi için ideal bir klinik uygulama alanı oluşturmaktadır.

UBM'in Glomda Kullanımı

Glomun birçok tipinde neden, ön segmentteki yapısal değişikliklerdir. Ultrason biyomikroskopinin ön segment yapılarını yüksek rezolüsyonla görüntülemeye özelliği, glom araştırmaları ve klinik çalışmalarında kullanımına olanak vermiştir.

UBM optik mikroskopi özelliklerine sahip olmakta birlikte, canlı gözlerde, hastalığın herhangi bir döneminde ön segment yapılarının ilişkilerinin incelenmesine olanak sağlar (1).

Plato İris

Normal olgularda, çoğunlukla belirgin bir siliyer sulkus vardır. Bunun yanında siliyer süreçler ve trabeküler ağ arasında, irisin, açığı daraltmaksızın tüm kalınlığında geçmesine izin verecek ölçüde boşluk mevcuttur.

Pupilla bloğunda, arka ve ön kamaralar arasındaki basınç farkı nedeniyle iris öne doğru bombeleşmiştir. Siliyer süreçler çoğu olguda yeterince arkaya yerleşmişlerdir ve iridotomi sonrası öne bombeleşmenin giderilmesiyle periferik iris, açı yeterince açılacak şekilde, ön kamara açısından uzaklaşır. Plato iris sendromunda siliyer süreçler ön yerleşimlidir, siliyer sulkusu kapatılır ve periferik irisin arkasında yapısal destek oluştururlar. Siliyer süreçlerin bu yerleşimi, iridotomi sonrası irisin periferik kısmının trabeküler ağdan uzaklaşmasına engel olur. Siliyer süreçler ve trabeküler ağ irisin kalınlığına geçmesine izin verecek bir aralık oluştururlar. Bu aralık ne kadar darsa ve/veya bu bölgede iris ne kadar kalınsa, açı kapanması o kadar fazladır. Pavlin ve arkadaşları (5) normal gözlerle orantılı plato irisli gözlerde ön kamara derinliğini, trabeküler ağ-siliyer süreç mesafesini ve iris-zonül mesafesini anlamlı derecede küçük bulmuşlar, iris kalınlığında ise anlamlı fark saptamamışlardır.

Bu durum büyük olasılıkla anatomik bir farklılıktır. Aynı yazarlar, lens ekstraksiyonu sonrasında dahi plato iris konfigürasyonunun sebat ettiğini bildirmişlerdir (1).

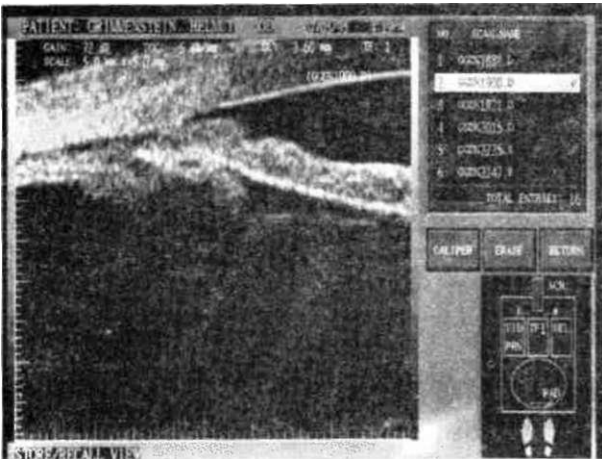
Bizim de plato iris sendromlu bir olguda saptadığımız siliyer süreçlerin öne yerleşimi Şekil 1'de görülmektedir.

Siliyokoroidal Efüzyon

Çeşitli durumlarda, siliyokoroidal efüzyona bağlı olarak açı kapanması glomu gelişebilir (6). Açı kapanması glomunun mekanizmasında siliyer cismin öne doğru rotasyonu veya masif koroid hemorajisi veya efüzyonda olduğu gibi iris-lens diyaframının öne doğru yer değiştirmesi düşünülmüştür (1).

Şekil 2'de klinik olarak koroid dekolmanı saptanmayan olguda, UBM ile siliyer cisimde çok küçük efüzyonun saptanabileceğini göstermiştir.

Suprasiliyer efüzyonda siliyer cisim, skiera mahmuzuna kadar dekole olur. efüzyon boşluğunda, büyük



Şekil 1. Plato iris sendromlu bir olguda ön yerleşimli siliyer süreçler görülmektedir.



Şekil 2. Trabekülektomi yapılan bir olguda gelişen suprasiliyer efüzyonun ultrason biyomikroskopik görünümü.

olasılıkla siliyer cismi skJeraya bağlayan ince tabakaların kesitlerini temsil eden ince çizgiler gözlenir (Şekil 2).

Habis Glokom

Özellikle dar açılı gözlerde filtran cerrahi sonrası ortaya çıkmaktadır. Bu olayı açıklayabilmek için, humör aközün vitreus içine yanlış yönlenmesi ve siliyolitiküler blok gibi çeşitli kuramlar öne sürülmüştür (7). Pavlin ve arkadaşları (1) filtran cerrahiye takiben fakik habis glokom gelişen iki olguyu UBM ile incelemişler, siliyer süreçlerin hemen iris gerisine, öne doğru rotasyonu, suprasiliyer sıvının varlığı ve trabekülektomi alanının lens kenarı veya siliyer süreçler ile kapandığını saptamışlardır. Bu bulgular, habis glokomlu olguların bir bölümünün etyolojisinde, saptanamamış siliyer efüzyonun rol oynayabileceğine işaret etmektedir.

Tello ve arkadaşları (8), psödo fakik habis glokomlu bir olguda siliyer süreçlerin öne doğru rotasyonunu göstermişler ve bu bulgunun, vitreus ön yüzünün laser ile yırtılmasıyla düzeldiğini bildirmişlerdir. Bu olguda suprasiliyer mesafede sıvı saptanamamıştır.

Pigment Dispersiyon Sendromu

Pigmenter glokom özellikle genç erkek miyoplarda görülen açık açılı glokomun özel bir türüdür. Trabeküler ağda biriken pigmentin dışa akımı azalttığı ve glokoma neden olduğu düşünülmüştür (9).

Campbell ve ark. (10) tarafından pigment kaybının nedenine yönelik ortaya atılan ilk kuram iris arka yüzünün, lense yapıştıkları bölgede zonüllere sürtünmesi ile ilgili idi. Bu kuram, iris transiluminasyon defektlerinin radyer yerleşimli olması ile uyum gösteriyordu. Kısa bir süre önce Karickhoff (11), ters pupilla bloğunun neden olduğu irisin arkaya doğru bombeleşmesinin bu temasa yol açtığını öne sürdü. Bu kuram, periferik iridotominin,

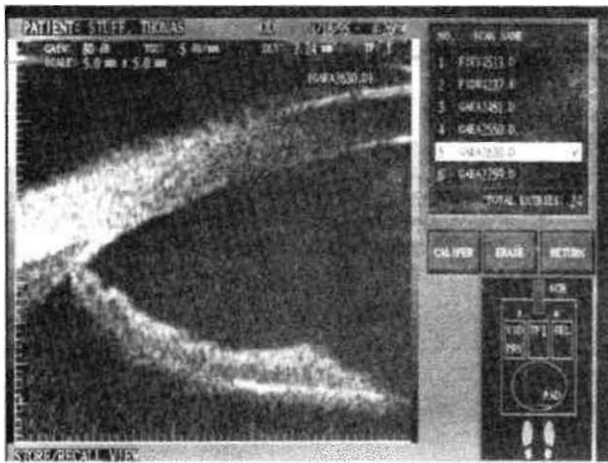
her iki kamaranın basınçlarını eşitleyebileceğim ve irisin öne gelmesini sağlayabileceğini göstermektedir. Klinik ve ultrason biyomikroskopik olarak, periferik iridotomi sonrası iris konkavitesinin azaldığı gözlenmiştir (12,13).

Pavlin ve ark. (1) tarafından yapılan çalışmada ultrason biyomikroskopik olarak pigment dispersiyonu sendromunda iki değişik durum saptanmıştır. Bir grupta belirgin iris konkavitesi saptanmamıştır. Ön kamara açısı derin olup, iris profili düzdür ve iris-lens temas alanı oldukça küçüktür. Ancak muayenenin yapıldığı sırada iris konkavitesine yol açan güçlerin rol oynamadığı veya etkin halde devrede bulunmuyor olması da olasıdır. İkinci grupta belirgin iris konkavitesi saptanmıştır. İrisin arkaya konkavitesi, tekrarlanan UBM muayenelerinde az da olsa değişiklik gösterme eğilimi içerisindedir. İris, lens kenarının üzerini örtmüştür ve normal olgulara oranla geniş bir iris-lens temas yüzeyi vardır. Sıklıkta iris arka yüzeyi zonüllere çok yakındır ve hatta bazı olgularda zonüllerle temas halindedir.

Bu hastalarda periferik iridotominin, iris profilinde düzleşme meydana getirdiği gözlenmiştir (12,13). İridotomi sonrası iris profilinde meydana gelen bu değişim ters pupilla bloğu kuramı ile uyumludur.

Pavlin tarafından sözü edilen her iki gruba ait birer olgu Şekil 3 ve 4'de görülmektedir.

Potash ve arkadaşları (12) pigment dispersiyon sendromlu 11 olgunun 16 gözünde yaptıkları incelemede, gözlerin %56'sında mid-periferik iris konkavitesi, %25'inde irido-zonüler temas, %75'inde irido-siliyer süreç teması saptamışlardır. 4 göze miyotik tedavisi uygulandıktan, 4 göze ise laser iridotomi yapıldıktan sonra UBM muayenesini tekrarlamışlar ve tedavi gören tüm gözlerde iris konkavitesi ve irido-zonüler temasın ortadan kalktığını buna karşın bazı gözlerde irido-siliyer süreç temasının kaybolmadığını bildirmişlerdir. Biz de pigment dispersiyon sendromlu bir olguda miyotik uy-



Şekil 3. Pigment dispersiyon sendromlu bir olguda belirgin iris konkavitesi. Bununla birlikte geniş iris-lens temas yüzeyi görülmüyor.



Şekil 4. İris konkavitesi saptanamayan pigment dispersiyon sendromlu bir olgu.



Şekil 5. Filtren cerrahi sonrası episklara düzeyinde blokaj gelişen başarısız bir trabekülektomi olgusu. UBM'de sklera diskosiyon sahası açık görülüyor, iris periferisinde cerrahi iridektomi sahasına ait defekt görülüyor.



Şekil 6. Mitomisinle birlikte trabekülektomi uygulanmış bir olguda belirgin kabarık bleb. Hipotoni sendromu gelişen olguda bleb içerisinde sıvı içeren boşluklar seçiliyor.

guladıktan sonra iris konkavitesinin ortadan kalktığını gözlemledik.

Açıklanması gereken soru ön ve arka kamaralar arasındaki normalde görülen basınç farkının ne şekilde tersine döndüğüdür. Ters pupilla bloğu teorisi, en azından geçici olarak ön kamara basıncının arka kamara basmanı aştığını düşündürmektedir. Göz kırpması, göz hareketleri ve damara ait vuru dalgalarının rol oynadığı ileri sürülmüştür. Pavlin ve arkadaşları (1), UBM kullanarak akomodasyon esnasında irisin arkaya bombeleşmesini göstermişlerdir. Lensin öne doğru hareketi ön kamara basıncını yükseltebilir. Aynı araştırmacılar (1) iridotomi sonrası, akomodasyon esnasında gelişen iris konkavitesinin kaybolduğunu bildirmişlerdir.

Psödoeksfolyasyon Glokomu

Bauzys ve arkadaşları (14) cerrahi tedavi görmemiş 10 psödoeksfolyasyon glokomlu gözde yaptıkları UBM incelemesinde, pupilla kenarının lens ön kapsülüne apozisyonu göstermişler ve bunun eksofolyasyonun kaynağını oluşturabileceğini bildirmişlerdir.

Trabekülektomi

UBM çok küçük cerrahi açıklığı görüntüleyebilir. Bu özelliği, filtran tekniklerin incelenmesi ve başarısızlık nedenlerinin irdelenmesinde kıymetli bir yöntem olmasını sağlar. Cerrahi açıklığın iç ağızı görülebilir ve filtran blebin durumu değerlendirilebilir (Şekil 5,6).

Chi ve ark. (15) 16 olgunun 21 gözünde trabekülektomiden 2-12 ay sonra yaptıkları çalışmada, UBM'in çeşitli bleb tiplerinin yapılarının analizinde ve başarısızlık nedenlerinin incelenmesinde yararlı olduğunu ortaya koymuşlardır. Kistik bleblerde, diffüz olanlara oranla ortalama bleb yüksekliğinin daha fazla ve bleb duvar kalınlığının daha az olduğunu saptamışlardır. Başarısız

bleblerde ise, episklara veya sklara flebi düzeyinde blokajı göstermeyi başarmışlardır.

Kaynaklar

1. Pavlin CJ, Foster FS. Ultrasound biomicroscopy of the eye. New York, Berlin, Heidelberg: Springer Verlag 1995:1-97,
2. Brown LF. Ferroelectric polymers: Current and future applications. IEEE, Ultrasonics Symposium Preceedings 1992; 539-45, IEEE, New York.
3. Sherar MD, Noss MB, Foster FS. Ultrasound backscatter microscopy images the internal structure of living tumor spheroids multicellular tumour spheroids. Nature 1987; 330: 493-5.
4. Sherar MD, Starkoski BG, Taylor WB, Foster FS. A 100 Mhz B-scan ultrasound backscatter microscope. Ultrasound Imaging 1989; 11: 95-105.
5. Pavlin CJ, Hitch R, Foster FS. Ultrasound biomicroscopy in plateau iris syndrome. Am J Ophthalmol 1992; 113: 390-5.
6. Fourman S. Angle closure glaucoma complicating cilio-choroidal detachment. Ophthalmology 1989; 96: 646-53.
7. Luntz MH, Rosenblatt M. Malignant glaucoma. Surv Ophthalmol 1987; 32: 73-92.
8. Tello C, Chi T, Shepps G, Liebmann J, Ritch R. Ultrasound biomicroscopy in Pseudophakie malignant glaucoma. Ophthalmology 1993; 100:1330-4.
9. Sugar HS. Pigmenter glaucoma. A 25 year review. Am J Ophthalmol 1966; 62: 449-507.
10. Campbell DG. Pigmentary dispersion and glaucoma: A new theory. Arch Ophthalmol 1979; 97:1667-72.

11. Karickhoff JR. Pigmentary dispersion syndrome and pigmentary glaucoma: A new mechanism concept, a new treatment and a new technique. *Ophthalmic Surg* 1992; 23:269-77.
12. Potash SD, Tello C, Liebmann J, Ritch R. Ultrasound biomicroscopy in pigment dispersion syndrome. *Ophthalmology* 1994; 101:332-9.
13. Karickhoff JR. Indotomy in eyes with pigmentary glaucoma (Letter). *Ophthalmic Surg* 1992; 23: 843-4.
14. Bauzys RLM, Nishi M, Mello PAA, Cohen R, Almeida GV, Allemann N. Ultrasound biomicroscopy in Pseudoexfoliation syndrome. *Invest Ophthalmol&Vis Sei* 1995; 36: 563(abstract).
15. Chi T, Grayson DK, Potash S, Tello C, Liebmann J, Ritch R. High resolution ultrasound biomicroscopy of filtration blebs. *Invest Ophthalmol & Vis Sei* 1995; 36: 733(abstract).