

# BÖLÜM 10

## TRANSTORASİK EKOKARDİYOGRFİK İNCELEMEDE TEKNİKLER VE PRENSİPLERİ

Elçin ÖZDEMİR TUTAR<sup>1</sup>

### GİRİŞ

Ekokardiyografi; hareket halindeki kardiyovasküler sistemin gerçek zamanlı görüntülerini yaratmak için ultrason dalgalarını kullanan temel bir görüntüleme yöntemidir. 1954 yılında Elder ve Hertz isimli iki görüntülemecinin, ultrason ile kardiyak yapıları ve özellikle mitral kapağı görüntülemesi ile ekokardiyografi yolculuğu başlamıştır (1). 1964 yılında Çin'de kullanılan ekokardiyografi cihazlarıyla A mode geliştirilmiş ve bunu M modun geliştirilmesi takip etmiştir (2). Günümüzde geliştirilen diğer ekokardiyografik yöntemler ile; özellikle kontrast ekokardiyografi, doppler tekniği, iki boyutlu görüntüleme, transözefagial ve intravasküler ekokardiyografi gibi yöntemler sayesinde kardiyovasküler sistem hakkında hem yapısal hem hemodinamik bilgiler sağlanabilir hale gelmiştir. Ekokardiyografinin günümüz şartlarında kullanımı, son 50 yılda birçok farklı alanda ilerleme ile gerçekleşmiştir; yalnızca klinisyenlerin değil, fizikçi ve mühendislerin de ortak çabaları ile mevcut hali oluşmuştur ve bilimin ışığında bu ilerleme devam etmektedir.

### ULTRASON VE TRANSDUSER

Ultrason(ses ötesi dalgalar); frekansı saniyede 20.000 Hertz(Hz)'den fazla olan ve insan kulağıyla

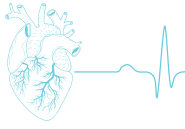
işitilemeyen ses dalgalarıdır. Görüntüleme amacıyla kullanılan ses dalga frekansı 2-7.5 milyon Hertz(M-Hz) aralığındadır ve transduserlar ile bu frekans aralığında ses dalgası üretimi yapılır. Tüm dalgalar frekans, dalga boyu ve ilerleme velositesine göre tanımlanmaktadır. Dalga boyu metre cinsinden, frekans ise Hz cinsinden hesaplanır ve bu ikisinin çarpımı doku velositesini verir.

$$\text{Velosite} = \text{Frekans} \times \text{Dalga boyu}$$

Ultrason, duyulabilir sesteki frekanslara karşın, bir huzme olarak yönlendirilebilir ve odaklanır. Aynı zamanda bu ses dalgaları bir ortamdan geçerken yansıma ve kırılma kanunlarına uyar. Özellikle küçük hedefler ultrason sinyallerini yansıtır ve bu sayede ultrason saptanabilir, karakterize edilebilir. Ultrasonun bu özellikleri bizler için tanısal alanda kullanıma yardımcı olmuştur. Bununla birlikte hedef bölgedeki yansıma ve kırılma, ortamın akustik özelliğine bağlı olarak değişir; çok yoğun ortamlarda enerjinin büyük kısmı yansırken, kan ve yumuşak dokular ultrason enerjisinin geçişine izin verir.

Ultrasonografik dalgaların görüntüleme kullanılabilmesi için pizelektirik kristaller geliştirilmiştir. Bu kristaller transduserların içinde yer alır ve elektrik akımı ile boyut ve biçimini değiştirir; elektrik enerjisini mekanik enerjiye, mekanik ener-

<sup>1</sup> Uzm. Dr., Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Yenimahalle Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kardiyoloji Kliniği, elcinozdemir89@gmail.com



## D) Suprasternal Değerlendirme

Hasta supin pozisyonda iken suprasternal çentiğe transduser yerleştirilerek görüntüleme yapılır. Bu pencerede aortik arkın uzun ve kısa eksen görüntüleri elde edilir. Asendan aorta, aortik arkus, inen torasik aortanın proksimali, brakiosefalik arter ve ana karotis arter görünümüne girer. Kısa ekseninde ise pulmoner arter aortik arkın hemen altında izlenecektir.

## SONUÇ

Ekokardiyografi ventrikül fonksiyonları ve kapak hastalıklarının değerlendirilmesi için günümüzde en sık kullanılan ve invaziv olmayan tetkiktir. İyi bir ekokardiyografik değerlendirme için öncelikle ekokardiyografide temel presipler, görüntü oluşumu ve cihaz ayarları bilinmelidir. Böylece daha net ekokardiyografik görüntüler oluşturulacak ve kardiyovasküler sistem hakkında daha net bilgiler elde edilebilecektir.

## KAYNAKLAR

1. Tajik AJ, Seward JB, Hagler DJ. Two-dimensional real-time ultrasonic imaging of the heart and great vessels. Technique, image orientation, structure identification, and validation. Mayo Clinic proceedings 1978;53:271-303.
2. Cheng TO. Professor Xin-fang Wang from China is the Father of Modern Echocardiography. International journal of cardiology 2012;154:225-31
3. Caidahl K, Kazzam E, Lidberg J et al. New concept in echocardiography: harmonic imaging of tissue without use of contrast agent. Lancet 1998;352:1264-70.
4. Oxborough D. A practical approach to transthoracic echocardiography. British Journal of Cardiac Nursing, 3(4). 163-169. Doi: doi:10.12968/bjca.2008.3.4.28922
5. Griffin B. (2018). Manual of Cardiovascular Medicine (5.baskı). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins
6. Tajik, J. (2006). The Echo Manual. (3.baskı). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins
7. Armstrong, W. (2009). Feigenbaum's Echocardiography. (7. baskı). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins