

Bölüm 11

EKOKARDİYOĞRAFİNİN TEMEL PRENSİPLERİ

Hilal ERKEN PAMUKCU¹

GİRİŞ

Ekokardiyografi, kalbin anatomisi, fizyolojisi ve fonksiyonlarını incelemeye en sık kullanılan non-invaziv tanı yöntemidir. Ekokardiyografi, ultrason dalgalarını kullanarak kardiyak yapıların gerçek zamanlı görüntülerinin elde edilmesini sağlar. Hastanın radyasyona maruz kalmaması, ucuz bir görüntüleme yöntemi olması ve yaygın olarak uygulanabilir olması diğer kardiyak görüntüleme yöntemlerine göre avantajlarıdır.

Ekokardiyografi Prensipleri:

Ultrason dalgaları, insan kulağının duyabileceği frekans aralığının üzerindeki (>20,000 Hz) ses dalgalarından oluşur. Kardiyak görüntüleme uygulamalarında 1-20 MHz (milyon hertz) aralığındaki ultrason dalga frekansları kullanılır. Ses dalgaları, periyodik basınç değişimleri içeren doğrusal dalgalardır. (Armstrong, W.F. ,2010)

Tüm dalgalar frekans (f), dalga boyu (λ), velosite (v) ve amplitüdüne göre tanımlanır. Frekans saniyede oluşan siklusların sayısıdır (siklus / saniye veya Hz). Dalga boyu metre ile ölçülür. Velosite, frekans ve dalga boyu ilişkisi şu şekildedir:

$$\text{Velosite} = \text{frekans} \times \text{dalga boyu veya } V = f \times \lambda$$

Görüntünün çözünürlüğünü belirleyen dalga boyudur. Ekokardiyografide uygun çözünürlük, dalga boyu 1 mm nin altındayken elde edilir. Kısa dalga boyu yüksek frekansa karşılık gelir. Ekokardiyografik incelemede (yetişkin için) frekans 2,5 ve 3,5 milyon Hertz (MHz) arasında olan transduserler kullanılır. Ultrason dalgasının penetrasyon derinliği dalga boyu ile doğrudan ilişkilidir. Kısa dalga boyu penetrasyon derinliğinde azalma ancak görüntü çözünürlüğünde iyileşme ile sonuç verir. (Lancellotti, P., 2017).

Dalga boyu ile frekansın çarpımı ultrason dalgasının yayılım hızını verir.

$$\text{Yayılım hızı (m/s)} = \text{Dalga boyu (mm)} \times \text{Frekans (MHz)}$$

Yumuşak dokulardaki ortalama ses yayılım hızı 1540 m/s dir. Bu hız daha çok

¹ Uzman Dr., Dışkapı Yıldırım Beyazıt EAH, Kardiyoloji Kliniği, hilalerkenn@gmail.com

TOMOGRAFİK GÖRÜNTÜLER VE KARDİYAK ANATOMİ

Görüntü Pencereleri

Transduser hareketleri anterior, posterior, süperior, inferior, lateral ve medial yön tanımlamaları ile ifade edilir. Tüm ultrason sistemlerinde olduğu gibi ekokardiografide de indeks bir konum işareti vardır.

Görüntüleme pencereleri parasternal, apikal, subkostal, suprasternal çentik olarak tanımlanmıştır. Hasta sol parasternal ve apikal görüntülemelerde sol dekubit pozisyonda yatırılır. Parasternal uzun aks sternumun sol kenarından indeks hastanın sağ omzuna doğru yönelmiş şekilde elde edilir (Lang et al., 2015).

Parasternal kısa aksta aynı bölgeden indeks hastanın sol omzunu gösterecek şekilde çevirilerek elde edilir. (Anderson B. ,2017)

Apikal pencere sol meme altında, apikal vurunun hissedildiği yerdedir. Apikal 4 boşluk görüntü bu bölgede indeks saat 4-5 civarına dönükken elde edilir.

Subkostal pencere hasta sırt üstü yatarken sternum altından elde edilir. Subkostal 4 boşluk indeks hastanın sol tarafını saat 3 yönünü gösterirken elde edilir (Mitchell et al., 2019).

Suprasternal görüntü manubrium sterni üstünden, hasta sırt üstü ve başı arkaya iyice ekstansiyona getirilmiş bir şekilde elde edilir. Transdüser boyna nerdeyse paralel, indeks sol omza, transdüserin yüzü inferiora bakacak şekilde elde edilir, küçük açılanmalarla aortik ark görüntülenir.

KAYNAKÇA

- Lancellotti, P.(2017). The EACVI Textbook of Echocardiography (2th edit.) Oxford University Press
- Lang, R. M., Badano, L. P., Mor-Avi, et al (2015). Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults: an update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*, 16(3), 233-270. doi: 10.1093/ehjci/jev01
- Anderson B. (2017) Echocardiography: the normal examination and echocardiographic measurements. (3rd ed.) Sydney, Australia: Echotext
- Mitchell, C., Rahko, P. S., Blauwet, et al (2019). Guidelines for Performing a Comprehensive Transthoracic Echocardiographic Examination in Adults: Recommendations from the American Society of Echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr*, 32(1), 1-64. doi: 10.1016/j.echo.2018.06.004
- Armstrong, W.F. (2010). Feigenbaum's Echocardiography (7th edit). Lippincott Williams & Wilkins