

2. BÖLÜM

ULTRASON FİZİĞİ VE GÖRÜNTÜ ARTEFAKTLARI

Cem ERTAN¹

İnsan kulağının işitebildiği 20 Hz-20.000 Hz (20 KHz) aralığının üzerinde kalan seslere ultrasonik ses denir. Tanısal ultrasonografi (USG) için kullanılan enerji yüksek frekanslı (1-20 MHz) sestir (ultrases).

Ses, dalgalar halinde yayılan non-iyonizan bir enerji türüdür. Bir sinüzoidal dalga olan ses dalgasının amplitüd, dalga boyu ve frekans olmak üzere üç bileşenine ek olarak hız ve yön gibi özelliklerden de bahsedilir. USG cihazları için görüntü oluşturulurken ses dalgalarının hızı 1540 m/sn, yönü ise doğrusal olarak kabul edilir.

USG'nin bilinen zararlı bir etkisi bulunmamaktadır. Bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans görüntülemeye (MR) göre ucuz ve kolay erişilebilir olması öncelikli tercih edilen görüntüleme yöntemi olmasını sağlamaktadır. Acil serviste USG kullanımı 1990'lı yılların başlarından itibaren Avrupa ve Amerika'da yaygınlaşmaya başlamıştır. USG kolay bir yöntem olarak algılanmakla beraber, kullanılan pek çok klinik tanısal araçta olduğu gibi kullanıcı bağımlı olması dolayısıyla hataya açıktır. Kullanıcıların iyi bir temel teorik ve pratik eğitimden geçirilmeleri şarttır. USG'nin Acil Tıpta başlıca kullanım alanları arasında Acil Travma USG, periferik ve santral vas-

küler giriş sağlanması, yumuşak dokuda yabancı cisim varlığı incelenmesi sayılabilir.

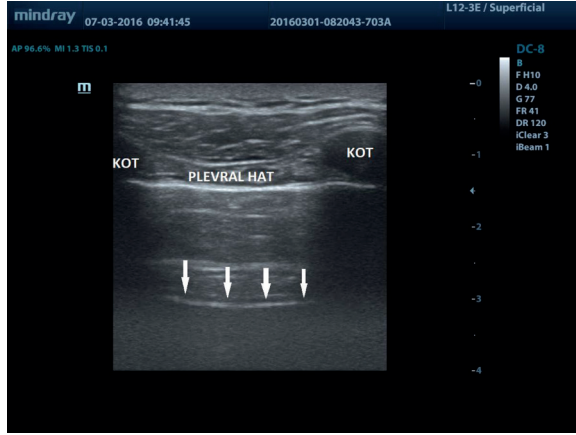
TERMİNOLOJİ

Tanımlamalar

- Frekans = Birim zaman (saniye) içerisindeki titreşim sayısı
- Amplitüd = Dalganın en yüksek noktasını ifade eder
- Bant genişliği = Bir prob tarafından salınan ses dalgalarının frekans aralığı
- Dalga boyu = Dalganın bir döngüde katettiği mesafe
- Hertz = Saniye başına düşen dalga sayısını ifade eder, frekans birimidir
- Kilohertz = 1000 (Bin) Hertz
- Megahertz = 1.000.000 (Bir milyon) Hertz
- Akustik empedans = Ortamın sesin yayılımına gösterdiği direnç
- Prob = Ultrases üretici aygıt. Ultrason cihazının yüksek frekanslı ses dalgasını üreten ve geriye toplayan parçası
- Pulse = Ses enerjisinin probdan kısa patlamalar serisi halinde yollanması
- Frame = Anlık görüntü kareleri
- Eko = USG'de görüntü oluşumunu sağlayan ses yansımaları

¹ Doç. Dr. Cem ERTAN, İzmir Ekonomi Üniversitesi Medicalpark Hastanesi Acil Tıp Bölümü cem_ertan@hotmail.com

artefaktının etkilerini azaltmak için derinlik, kazanç ayarları veya prob ve hasta pozisyonunun değiştirilmesi gibi girişimler denenebilir. Reverberasyon artefaktı akciğerde; plevra çizgisinden ileride yatay düzlem boyunca uzanan hiperekoik A çizgileri olarak görülür (**Resim 2.11**).



Resim 2.11. Toraks gri skala değerlendirmede A çizgisi (oklar) (Dr. A. Yürüktümen Ünal, Akdeniz Üniversitesi, kişisel arşivinden)

Gaz

Gaz varlığı, dokuyla yoğunluk farkının yüksekliği nedeniyle akustik enerjinin çoğunluğunun boşa giderek tanısal veri alınamamasına neden olur. Örneğin, yoğun batın gazı aortun görüntülenmesine engel teşkil edebilir. Bu engel probu bastırarak veya hastaya pozisyon verilerek kısmen aşılabılır.

Yansılama (Mirroring)

Ayna artefaktı aynı imgenin güçlü bir yansıtıcı yüzeyin ki tarafında birden görülmesidir; yansıyan dalgadaki değişikliğe bağlı ortaya çıkan bu görüntü yanıltıcı olabilir. Teknik olarak, ses dalgasının düz bir hat takip ettiği ve yansımaya sebep olan yüzeyin sesin geri dönüş zamanıyla hesaplanabilecek bir derinlikte olduğu kabul edilir. Ses dalgası geri dönerken çok sayıda yansıma(lar) meydana gelirse, sinyal zamanlaması hatalı okunur ve nesneler birden fazla olarak görüntülenebilir, bu durumda arkadan gelen eko “sahte” ekodur. En sık diyafram çevresinde karaciğer ve dalağa ait görüntülerin diyaframın her iki yanın-

daymış gibi görünmesi şeklinde izlenir, FAST değerlendirmesi sırasında plevral sıvı ile karıştırılabilir. Bu artefakta bağlı hatalı tanıları engellemek için hasta veya prob pozisyonunun değiştirilmesi faydalı olabilir.

KAYNAKLAR

1. Klinik Radyoloji. Tuncel E., 2002 Nobel & Güneş
2. ACEP Emergency Ultrasound Guidelines–2016 Approved and endorsed by the ACEP Board of Directors June 2016. American College of Emergency Physicians.
3. ACEP Policy Statement - Emergency Ultrasound Guidelines. 2016 (Approved by the ACEP Board of Directors June 2016)
4. Emergency medicine ultrasound policies and reimbursement guidelines. Emerg Med Clin N Am 22 (2004) 829–838
5. Gülsoy UK, Oyar O, Ultrasonografi Fiziği. İçinde: Radyolojide Temel Fizik Kavramlar, Ed: Oyar O. Nobel Tıp Kitapevi, İzmir
6. Ultrasound in Emergency Medicine. Emerg Med Clin N Am. 22 (2004) xv–xvi
7. Diagnostic Ultrasound. Rumack M.C, 2005 Mosby