

18. BÖLÜM DİYAFRAM

Özlem DİKME¹

GİRİŞ

Ana fonksiyonu inspirasyon olan oldukça kuvvetli diyafram kası solunum işinin %70'ini sağlar ve bu yapının fonksiyonel durumunu bilmek klinik açıdan önemlidir. Diyaframın anormal hareketine neden olan etiyolojiler çeşitlidir. Travma veya musküler distrofi kaynaklı diyaframın intrinsik anomalilerinden oluşabileceği gibi; akciğer kaynaklı (bazal pulmoner ateletazi, pnömoni veya kitleler, plevral sıvı), abdomen kaynaklı (üst abdominal kitleler, abdominal sıvı, hepatosplenomegali) ya da santral kaynaklı (serebral enfarktüs, tümör, ya da frenik sinir travması) durumlar da diyafram hareketini azaltabilir. Diyafram toraksın tabanı ve abdomenin kubbesini oluşturan müsküler ve aponörotik iki kısımdan oluşur. Her inspiryumda aşağıya itilerek düzleşir ve toraks hacminin artması ve intratorasik basıncın azalmasıyla akciğerlere hava dolmasına izin verir. Ekspiryumda ise anatomik özellikler sebebiyle sağ sola göre daha çok olacak şekilde tekrar toraksa doğru kubbeleşir. Musküler kısım sternal, kostal ve lomber kas liflerinden oluşur ve posterior yapılaşma alanları daha aşağıdadır. Aponörotik kısım ise birbirine geçmiş tendonlardan oluşur (1).

Diyafram değerlendirmesinde USG kullanımı; ilk olarak Cohen ve ark. tarafından 1969'da çocuklarda diyafram yapısı ve fonksiyonunun değerlendirilmede kullanılmış, 90'lı yıllardan bu yana da diyafram kalınlık ölçümü ile literatürde yerini almıştır (2). Diyafram kalınlığının USG ile ölçümünün bir cetvel ile in-vitro yapılan ölçümler kadar doğru olduğu ve spontan solunumdaki sağlıklı gönüllülerdeki akciğer hacimleriyle doğrusal ilişkili olduğu bilinmektedir (3). Kişinin KOAH olması ile diyafram kalınlığı arasında herhangi bir değişim olmadığı (4) ve diyafram kalınlığının sağlıklı bireylerde olduğu gibi KOAH hastalarında da akciğer hacimleri ile ilişkili olduğu bilinmektedir (5). Diyafram değerlendirmesinde USG kullanımının uygulayıcılar arası güvenilirlik ve tekrarlanan ölçümler ile doğruluk oranının değişmediği de çalışmalar ile gösterilmiştir (3, 5, 6). Literatür diyafram görüntüleme endikasyonları açısından incelendiğinde; en çok sebebi bulunamamış solunum sıkıntısı özellikle de uzamış mekanik ventilasyonu olan ya da ventilatörden ayrılma zorluğu olan hastalarda çalışılmış ve güvenle kullanılabilir kolay bir yöntem olduğu bildirilmiştir (7, 8). Mekanik ventilasyondan ayrılma kararında bir takım ölçümsel veriler sunulmuş

¹ Doç. Dr. Özlem DİKME, İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi Acil Tıp Bölümü ozlemdikmemd@gmail.com

ma, kardiyotorasik cerrahi, komşu torasik veya abdominal patolojiler (örneğin, bazal pulmoner ateletazi, pnömoni veya tümörler), üst abdominal kitleler, yaygın plevral veya abdominal sıvılar ve kas distrofileri gibi diyaframı doğrudan ya da dolaylı (örneğin, hipotermi) etkileyen durumlar sonucu meydana gelebilir (25).

Travmatik diyafram rüptürü: Diyafram yaralanmaları önemli, kendiliğinden iyileşmeyen cerrahi gerektiren, tespiti zor yaralanmalardır. Künt, penetre, iatrojenik ve spontan yaralanmalar sonucu oluşabilir. Tüm abdominal yaralanmalardan sonra %0,8-8 arasında, künt travmadan sonra %1-7, penetre travma hastalarında %10-15 oranında diyafram rüptür oranı bildirilmiştir. Künt travma sonrasında gelişen diyafram yaralanmalarının %90'ını trafik kazası geçiren genç erişkinler oluşturmaktadır. Diyafram yaralanmasının eşlik ettiği travmatik durumlar karaciğer, dalak, böbrek, barsak, aorta yaralanmaları, kot kırıkları ve hemopnömotoraks, kafa travması ve spinal yaralanmalar olarak bildirilmiştir. Bu yaralanmalara sahip travma hastaları diyafram yaralanması açısından da dikkatle incelenmelidir. Küçük yırtıklar genelde asemptomatiktir, zaman içerisinde ilerleyerek karın içeriğinin toraksa herniye olması ile solunum kapasitesinde azalma gibi sekonder bulgularla karşımıza gelebilir. Tanı şüphe ile başlar, tipik ve yaygın olarak, hekimler tarafından ilk istenen tetkik akciğer grafisidir ancak güvenilir değildir ve şüpheni devamı halinde laparoskopiyeye kadar uzanan bir tetkik süreci başlar. Travma hastalarında primer değerlendirilmenin bir parçası olarak USG kullanımının yaygınlaşmasından bu yana araştırmacılar, serbest intraperitoneal sıvıyı tespit etmenin ötesinde USG'nin rolünü genişletmeye çalışmışlardır. Bu alanlardan biriside travmatik diyafram rüptürüdür. Blavias ve ark. olgu serilerinde diyafram USG'ni E-FAST'in bir uzantısı olarak önermişlerdir (29).

Diyafram paralizisi: Frenik sinir paralizisine bağlı olarak diyafram hareketinde kısıtlanma oluşabilir. Sol veya sağ diyafram etkilenebilir. Diyaframdaki yükselme tek taraflıdır. Etkilenen tarafta hareket ya hiç yoktur ya da kısıtlı veya paradoksal olabilir (24). Diyaframın USG ile doğrudan gör-

selleştirilmesi, diyafragma disfonksiyonu şüphesi olan hastalarda tek taraflı veya çift taraflı paralizinin saptanması için portatif, invazif olmayan bir başucu yöntemi sağlayabilir.

Diğer alanlar: İnterskalen brakial pleksus bloğu gibi girişimsel işlemler sonrasında gelişen dispnenin yönetimi ve iyileşme süreci takibinde kullanılır. Postoperatif dönemde ve mekanik ventilasyondan ayrılma sürecinde kritik hasta yönetiminde hız kazandırır, komplikasyon gelişimini azaltır. Yine inme sebebi ile takip edilen hastalarda olası gelişecek akciğer komplikasyonları açısından uyarıcı bilgiler sağlayabilir. Operasyon öncesi dönemde hastanın akciğer fonksiyonel kapasitesi hakkında klinisyene bilgi sağlar. İğne eşliğinde EMG uygulanmasına kılavuzluk sağlar.

Not: Bölümdeki tüm görseller Doç.Dr. Özlem Dikme'nin kişisel arşivinden alınmıştır.

KAYNAKLAR

1. Moore KL, Dalley AF. Clinically Oriented Anatomy. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2006:325– 330.
2. Cohen WH. Evaluation of the diaphragm by a subcostal B-scan technique. UltrasonoGraphia Media. Proceedings of the First World Congress on Ultrasound Diagnostics in Medicine and SIDUO III, Vienna, Austria, 1969, p 63.
3. Wait JL, Nahormek PA, Yost WT, Rochester DP. Diaphragmatic thickness–lung volume relationship in vivo. J Appl Physiol 1989;67:1560–1568.
4. Baria MR, Shahgholi L, Sorenson EJ, Harper CJ, Lim KG, Strommen JA, Mottram CD, Boon AJ. B-Mode Ultrasound Assessment of Diaphragm Structure and Function in Patients With COPD. CHEST 2014;146(3):680-685.
5. Smargiassi A, Inchingolo R, Tagliaboschi L, Di Marco Berardino A, Valente S, Corbo GM. Ultrasonographic Assessment of the Diaphragm in Chronic Obstructive Pulmonary Disease Patients: Relationships with Pulmonary Function and the Influence of Body Composition – A Pilot Study. Respiration 2014;87:364–371.
6. Vivier E, Dessap AM, Dimassi S, Vargas F, Lyazidi A, Thille AW, Brochard L. Diaphragm ultrasonography to estimate the work of breathing during non-invasive ventilation. Intensive Care Med 2012;38:796–803.
7. Lerolle N, Guérot E, Dimassi S, et al. Ultrasonographic diagnostic criterion for severe diaphragmatic dysfunction after cardiac surgery. Chest. 2009;135:401-407.
8. Manabe T, Ohtsuka M, Usuda Y, Imoto K, Tobe M, Takanashi Y. Ultrasonography and lung mechanics can diagnose diaphragmatic paralysis quickly. Asian Cardiovasc Thorac Ann. 2003;114:289-292.
9. Ferrari G, De Filippi G, Elia F, Panero F, Volpicelli G,

- Aprà F. Diaphragm ultrasound as a new index of discontinuation from mechanical ventilation. *Crit Ultrasound J* 2014;6(1):8.
10. Tsui JJ, Tsui BCH. A novel systematic ABC approach to Diaphragmatic Evaluation (ABCDE). *Can J Anesth/J Can Anesth* 2016;63:636.
 11. Naik L, Sondekoppam RV, Tsui JJ, Tsui BCH. An ultrasound-guided ABCDE approach with a sniff test to evaluate diaphragmatic function without acoustic Windows. *Can J Anesth/J Can Anesth* 2016;63:1199.
 12. Summerhill, EM, Abu El-Sameed Y, Glidden TJ, McCool FD. Monitoring Recovery From Diaphragm Paralysis With Ultrasound. *CHEST* 2008; 133:737–743.
 13. Gerscovich EO, Cronan M, McGahan JP, Jain K, Jones CD, McDonald C. Ultrasonographic evaluation of diaphragmatic motion. *J Ultrasound Med* 2001;20:597–604.
 14. Sanchez de Toledo J, Munoz R, Landsittel D, Shiderly D, Yoshida M, Komarlu R, et al. Diagnosis of abnormal diaphragm motion after cardiothoracic surgery: ultrasound performed by a cardiac intensivist vs. fluoroscopy. *Congen Heart Dis* 2010;5:565–572.
 15. Ayoub J, Cohendy R, Prioux J, Ahmaidi S, Bourgeois JM, Dauzat M, et al. Diaphragm movement before and after cholecystectomy: a sonographic study. *Anesth Analg* 2001;92:755–761.
 16. Houston JG, Fleet M, Cowan MD, McMillan NC. Comparison of ultrasound with fluoroscopy in the assessment of suspected hemidiaphragmatic movement abnormality. *Clin Radiol* 1995;50:95–98.
 17. Whitelaw WA. Shape and size of the human diaphragm in vivo. *J Appl Physiol* 1987;62:180–186.
 18. Commare MC, Kurstjens SP, Barois A. Diaphragmatic paralysis in children: a review of 11 cases. *Pediatr Pulmonol* 1994;18:187–193.
 19. Miller SG, Brook MM, Tacy TA. Reliability of two-dimensional echocardiography in the assessment of clinically significant abnormal hemidiaphragm motion in pediatric cardiothoracic patients: comparison with fluoroscopy. *Pediatr Crit Care Med* 2006;7:441–444.
 20. Harris RS, Giovannetti M, Kim BK. Normal ventilatory movement of the right hemidiaphragm studied by ultrasonography and pneumotachography. *Radiology* 1983;146:141–144.
 21. Lerolle N, Diehl JL. Ultrasonographic evaluation of diaphragmatic function. *Crit Care Med* 2011;39:2760–2761.
 22. Ödev K. *Toraks radyolojisi*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2005:41-2.
 23. Sutton D. *Textbook of radiology imaging*. London:Churchill Livingstone; 2005:51-3.
 24. Başara I, Balcı A, Köremez N. *Diyafram ve Göğüs Duvarı Patolojileri*. <http://www.toraks.org.tr/uploadFiles/book/file/111201311393-140156.pdf> doi:10.5152/tcb.2013.26.
 25. Sarwal A, Walker FO, Cartwright MS. Neuromuscular Ultrasound for Evaluation of the Diaphragm. *Muscle Nerve* 2013;47:319–329.
 26. El-Boghdady K, Goffi A, Chan V. Point of care diaphragmatic ultrasonography made easy. *Can J Anesth* 2017;64(3):327–328.
 27. Boon AJ, Harper CJ, Ghahfarokhi LS, Strommen JA, Watson JC, Sorenson EJ. Two-dimensional ultrasound imaging of the diaphragm: quantitative values in normal subjects. *Muscle Nerve* 2013;47(6):884–889.
 28. Gottesman E, McCool FD. Ultrasound evaluation of the paralyzed diaphragm. *Am J Respir Crit Care Med* 1997;155(5):1570–1574.
 29. Blaiivas M, Brannam L, Hawkins M, Lyon M, Sriram K. Bedside emergency ultrasonographic diagnosis of diaphragmatic rupture in blunt abdominal trauma. *Am J Emerg Med* 2004;22:601–604.