

Başak BAYRAM<sup>1</sup>

## GİRİŞ

Ultrasonografi (USG) yaklaşık 70 yıldır radyoloji ve birçok tıbbi uzmanlık alanı tarafından kullanılmaktadır (1). Kolay elde edilebilirliği, günümüzde kullanılan araçların kolay taşınabilmesi, yatak başında yapılabilmesi ve invazif olmayan bir tanı aracı olması nedeniyle acil hasta bakımında kullanımı giderek artmaktadır. Klinisyenler tarafından yapılan ultrason geleneksel radyoloji uygulamalarından farklı olarak hastaya/hastalığa odaklanmış olarak gerçekleştirilir ve tüm anatomik yapının görüntülenmesinden ziyade olası hastalıkların dışlanması ve saptanmasına yöneliktir. Yatak başında radyolog olmayan kişilerce kullanımı 90'lı yılların başında travmada odaklanmış USG (FAST) ile başlamış olsa da sonraki 20 yılda özellikle Acil Tıp uzmanlığının gelişmesi ve bu konuda acil hekimlerince çok sayıda çalışma yapılması ile kullanım alanları genişlemiştir (2).

Taşınabilir teknolojilerin gelişmesi ile birlikte USG birçok farklı durumda spot tanı için klinisyenler dışındaki sağlık çalışanlarınca kullanılmaya da başlamıştır (3). USG klinisyenler için muayenenin bir parçası hatta geleceğin stetoskopu olarak tanımlanmaktadır (4). Acil tıbbi

durumlarda acil hekimlerinin USG yapabiliyor olması hastalara daha hızlı ve etkin tanı konmasının yanında hastanın gereksiz transferine de engel olur. (5). Point of care ultrasound (odaklanmış ultrasonografi-POCUS) genel olarak yatak başında -klinisyen- tarafından yapılan ve yorumlanan, semptom temelli USG'yi tanımlar (6). Semptom bazlı, odaklanmış USG klinisyen olmayan kişiler tarafından da kolaylıkla öğrenilebilir ve uygulanabilir. POCUS, acil sağlık hizmetlerinde çalışan sağlık personellerinin hayatı tehdit eden durumları tanıması, dışlaması, ilk tedaviyi belirlemesi, en uygun hastane ve ulaşım şeklinin seçilmesini seçmelerinde karar vermelerinde etkisi olabilir (7). Bugün hastane öncesi acil bakımda POCUS'un radyolog/hekim olmayan kişiler tarafından kullanımı birçok ülkede benimsenen bir prosedürdür. Bu bölümde hastane öncesinde USG kullanımına dair güncel literatürü gözden geçireceğiz ve olası kullanım alanlarını tartışacağız.

Hastane öncesi personelin eğitim ve uygulama sonrasında hastaların tanısını koymak ya da anatomik ve fonksiyonel durumunu değerlendirmek için USG kullanabilmektedir (8). Ancak güncel bilgilerimizin bu alanda yapılan -genellikle- de-

<sup>1</sup> Doç. Dr. Başak BAYRAM, Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp AD. basakdr@yahoo.com

gösterilmiştir. USG yabancı cisim lokasyonunun belirlenmesinde kullanışlı bir görüntüleme yöntemidir (65). Yine ilk bölümde iskelet yaralanmalarının belirlenmesinde USG kullanımı açıklanmıştır. Doğal ortamlarda ya da zor koşullar altında POCUS kas-iskelet yaralanmalarının belirlenmesinde kullanılabilir.

### Hastane Öncesi Personelin USG Eğitimi

Hava ambulans hizmetlerinde çoğunlukla hekimler görev yapmaktadır. Kara ambulanslarında çalışan personeller ise ülkeler arasında farklılıklar gösterir. Bu nedenle hastane öncesinde USG hava ambulanslarında ve Almanya, Fransa başta olmak üzere uzman hekimlerin hastane öncesinde çalıştığı ülkelerde daha yaygındır ve uzun yıllardır kullanılmaktadır. Bu bölüm boyunca paylaşılan makalelerin büyük kısmında hastane öncesinde USG değerlendirmesini yapan hekimlerdir. Bu nedenle elde edilen sonuçlar, POCUS günümüzde uzman hekimlerin büyük kısmının eğitimlerinin parçası (9) olduğundan, ülkemiz gibi hastane öncesinde paramediklerin çalıştığı ülkelere genellenemez. Paramedikler için USG kullanımı nisbeten yeni bir yöntemdir. Paramediklerin eğitim süreleri ve yetkinlikleri ülkeler arasında değişiklikler göstermektedir. USG ve kullanımı için gerekli olan fonksiyonel anatomi eğitimi standart paramedik eğitiminde müfredatında bulunmamaktadır. Çalışmalarda paramediklere yapılan eğitim uygulamalarını değerlendiren bir sistematik derlemede çalışmaların hemen tamamında kısa süreli didaktik ve pratik uygulamalardan oluşan eğitim sonrasında doğruluğu yüksek olarak değerlendirme yapabildiklerini ve bu çalışmalarda eğitim yönteminin karşılaştırılmadığını göstermiştir. Bu nedenle paramediklere mesleki eğitimleri sırasında temel USG eğitimine başlanmasının uzun sürede POCUS'ta yetkinliklerinin gelişmesine yardım edeceği vurgulanmıştır (9). Mevcut en iyi kanıtlar, uygulayıcıların belirli POCUS becerilerini; teorik eğitim, uygulamalı öğretim ve büyük bir kısmı denetlenen 50'den fazla klinik muayenenin bir kombinasyonu ile elde edilebileceğini göstermektedir (41). Acil Tıp asistanlarının USG değerlendirmelerinin çoğun-

da 50 ila 75 değerlendirme sonrasında hem mükemmel yorumlama hem de iyi görüntü kalitesi elde ettikleri belirlenmiştir (72).

Eğitim yöntemi ve süresi POCUS hedefine göre değişiklik gösterebilir. Heegaard ve ark.'nın FAST ve abdominal aort için 6 saatlik eğitim sonrasında yaptıkları değerlendirmelerinde paramediklerin görüntü ayırd etme ve elde etmede yeterli beceriye ulaştıkları gözlemlenmiştir (73). Paramedik ve hemşirelerin 2 ay süresince didaktik eğitim, akıl kartları, pratik uygulamalar, bir travma merkezinde en az 4 e-FAST uygulaması, internet ortamında modüller, helikopter ambulansında uygulamalı eğitim sonrasında %79'unun yeterlik uygulamaları ve kuramsal sınavda başarı gösterdiği bildirilmiştir (74). Literatürdeki mevcut kanıtlara dayanarak hastane öncesi hekim dışı sağlık görevlileri için bir ultrason müfredatında uygun içeriği, süreyi, tasarımı değerlendirmeyi amaçlayan bir sistematik derlemede, 6-8 saat FAST ve 25 dk'lık plevral USG eğitiminin uygun olduğu, kardiyak aktivite ve kemik USG eğitimi hakkında yorum yapabilmek için daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğu bildirilmiştir.

Sonuç olarak güncel literatür ışığında FAST için yaklaşık 6 saat süren bir eğitim yeterli gözükmemektedir. Ancak belirli sayıda pozitif olgu görmeden bu eğitim süresi yetersiz kalacaktır. Yeterli USG değerlendirmesi için didaktik eğitim sonrasında yeterli sayıda görüntü alınmasına odaklanılmalıdır. Değerlendirme bölgesi başına 30 görüntüleme yapılması ve her iki yılda bir en az 10 saat süren tazeleme eğitimi ve alanda yeterince pratik uygulama için çalışılması önerilmektedir (75).

### KAYNAKLAR

1. Jain AR, Stead L, Decker W. Ultrasound in emergency medicine: a colorful future in black and white. *Int J Emerg Med.* 2008 December; 1(4): 251-252
2. Bayram B, Limon Ö, Limon G, Hancı V. Bibliometric analysis of top 100 most-cited clinical studies on ultrasound in the Emergency Department. *Am J Emerg Med.* 2016 Jul;34(7):1210-6.
3. Fryer J. Emergency physicians undergo a formal training in the use of ultrasound. *BMJ.* 2014 Jun 18;348:g4097
4. Geria RN, Raio CC, Tayal V. Point-of-care ultrasound: not a stethoscope-a separate clinical entity. *J Ultrasound Med.* 2015 Jan;34(1):172-3

5. Lyon M, Sturgis L, Lendermon D, Kuchinski AM, et al. Rural ED transfers due to lack of radiology services. *Am J Emerg Med.* 2015 Jul 29
6. Moore CL, Copel JA. Point-of-care ultrasonography. *N Engl J Med* 2011; 364:749-757
7. Ketelaars R, Reijnders G, van Geffen GJ, Scheffer GJ, et al. "ABCDE of prehospital ultrasonography: a narrative review." *Crit Ultrasound J.* 2018 Aug 8;10(1):17
8. Taylor J, McLaughlin K, McRae A, Lang E et al. Use of prehospital ultrasound in North America: A survey of emergency medical services medical directors. *BMC Emerg Med.* 2014 Mar 1;14:6.
9. Meadley B, Olausson A, Delorenzo A, Roder N, et al. Educational standards for training paramedics in ultrasound: a scoping review. *BMC Emerg Med.* 2017 Jun 17;17(1):18.
10. Chin EJ, Chan CH, Mortazavi R, Anderson CL, et al. A pilot study examining the viability of a prehospital assessment with ultrasound for emergencies (PAUSE) protocol. *J Emerg Med.* 2013 Jan;44(1):142-9.
11. Bhat SR, Johnson DA, Pierog JE, Zaia BE, et al. Prehospital evaluation of effusion, pneumothorax, and standstill (PEEPS): point-of-care ultrasound in emergency medical services. *West J Emerg Med.* 2015 Jul;16(4):503-9.
12. Unlüer EE, Yavaş O, Kara PH, Kılıç TY, et al. Paramedic-performed Focused Assessment with Sonography in Trauma (FAST) in the emergency department. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* 2011 Mar;17(2):113-6.
13. Sedlakova A, Olszynski P, Davis P, Froh J. Prehospital ultrasound use among Canadian aeromedical service providers—A cross-sectional survey. *CJEM.* 2019 Dec 9;1-4.
14. Portable Ultrasound Devices in the Pre-Hospital Setting: A Review of Clinical and Cost-Effectiveness and Guidelines [Internet]. Ottawa (ON): Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health; 2015 May 29. Summary Of Evidence. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK349873/>
15. Delorenzo A, Meadley B. Point-of-care ultrasound use in the pre-hospital setting. *Journal of Paramedic Practice.* 2018 10(8), 326-332.
16. European Society of Radiology (ESR). ESR statement on portable ultrasound devices. *Insights Imaging.* 2019 Sep 16;10(1):89.
17. Bazyar J, Farrokhi M, Khankeh H. Triage systems in mass casualty incidents and disasters: a review study with a worldwide approach. *Open Access Maced J Med Sci.* 2019 Feb 12;7(3):482-494.
18. Sarkisian AE, Khondkarian RA, Amirbekian NM, Bagdasarian NB. Sonographic screening of mass casualties for abdominal and renal injuries following the 1988 Armenian earthquake. *J Trauma.* 1991 Feb;31(2):247-50.
19. Kimberly HH, Stone MB. Clinician-performed ultrasonography during the Boston marathon bombing mass casualty incident. *Ann Emerg Med.* 2013 Aug;62(2):199-200.
20. Berger E. Lessons from Afghanistan and Iraq: the costly benefits from the battlefield for emergency medicine. *Ann Emerg Med.* 2007 Apr;49(4):486-8.
21. Abu-Zidan FM. Ultrasound diagnosis of fractures in mass casualty incidents. *World J Orthop.* 2017 Aug 18;8(8):606-611.
22. Wydo SM, Seamon MJ, Melanson SW, Thomas P, et al. (2016). Portable ultrasound in disaster triage: a focused review. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2016 Apr;42(2):151-9
23. Culley JM, Svendsen E. A review of the literature on the validity of mass casualty triage systems with a focus on chemical exposures. *Am J Disaster Med.* 2014 Spring;9(2):137-50.
24. Kennedy K, Aghababian RV, Gans L, Lewis CP. Triage: techniques and applications in decision making. *Ann Emerg Med.* 1996 Aug;28(2):136-44.
25. McKenney KL, McKenney MG, Cohn SM, Compton R. Hemoperitoneum score helps determine need for therapeutic laparotomy. *J Trauma.* 2001 Apr;50(4):650-4; discussion 654-6.
26. Stawicki SP, Howard JM, Pryor JP, Bahner DP, et al. Portable ultrasonography in mass casualty incidents: The CAVEAT examination. *World J Orthop.* 2010 Nov 18;1(1):10-9.
27. Heiner JD, McArthur TJ. The ultrasound identification of simulated long bone fractures by prehospital providers. *Wilderness Environ Med.* 2010 Jun;21(2):137-40.
28. Brooks AJ, Price V, Simms M, Ward N et al. Handheld ultrasound diagnosis of extremity fractures. *J R Army Med Corps.* 2004 Jun;150(2):78-80.
29. Advanced Trauma Life Support Ninth Edition, Student Course Manual, 2012 American College of Surgeons, Chicago, IL, USA
30. Voskens FJ, van Rein EAJ, van der Sluijs R, Houwert RM, et al. Accuracy of prehospital triage in selecting severely injured trauma patients. *JAMA Surg.* 2018 Apr 1;153(4):322-327.
31. MacKenzie EJ, Rivara FP, Jurkovich GJ, Nathens AB, et al. A national evaluation of the effect of trauma-center care on mortality. *N Engl J Med.* 2006 Jan 26;354(4):366-78.
32. Walcher F, Weinlich M, Conrad G, Schweigkofler U, et al. Prehospital ultrasound imaging improves management of abdominal trauma. *Br J Surg.* 2006 Feb;93(2):238-42.
33. van der Weide L, Popal Z, Terra M, Schwarte LA, et al. Prehospital ultrasound in the management of trauma patients: Systematic review of the literature. *Injury.* 2019 Dec;50(12):2167-2175.
34. Mazur SM, Pearce A, Alfred S, Goudie A, Sharley P. The FASTER trial: focused assessment by sonography in trauma during emergency retrieval: a feasibility study. *Injury.* 2008 May;39(5):512-8.
35. El Zahran T, El Sayed MJ. Prehospital ultrasound in trauma: a review of current and potential future clinical applications. *J Emerg Trauma Shock.* 2018 Jan-Mar;11(1):4-9.
36. Jones RA, Tabbut M, Emerman C, Stout S. 84 The Effect of Thoracic Ultrasound for the Detection of Pneumothorax on Medical Decision making in Trauma Patients in the Out-of-Hospital Setting. *Ann Emerg Med.* 2014. 4(64), S30-S31.
37. Mazur SM, Pearce A, Alfred S, Sharley P. Use of point-of-care ultrasound by a critical care retrieval team. *Emerg Med Australas.* 2007 Dec;19(6):547-52.

38. Byhahn C, Bingold TM, Zwissler B, Maier M. Prehospital ultrasound detects pericardial tamponade in a pregnant victim of stabbing assault. *Resuscitation*. 2008 Jan;76(1):146-8.
39. Heegaard W, Hildebrandt D, Reardon R, Plummer D, et al. Prehospital ultrasound diagnosis of traumatic pericardial effusion. *Acad Emerg Med*. 2009 Apr;16(4):364.
40. Hastane öncesi alanda ve ambulansla Paramediklerin İnfirior Vena Kavayı ultrasonla değerlendirme beceri düzeyinin ölçülmesi. Yüksek Lisans Tezi: İbrahim Çatak; Danışman: Ahmet Ak. Konya 2019.
41. Atkinson PR, Milne J, Diegelmann L, Lamprecht H, et al. Does point-of-care ultrasonography improve clinical outcomes in emergency department patients with undifferentiated hypotension? An international randomized controlled trial from the SHoC-ED investigators. *Ann Emerg Med*. 2018 Oct;72(4):478-489.
42. Bötker MT, Jacobsen L, Rudolph SS, Knudsen L. The role of point of care ultrasound in prehospital critical care: a systematic review. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2018 Jun 26;26(1):51.
43. Link MS, Berkow LC, Kudenchuk PJ, Halperin HR, et al. Part 7: adult advanced cardiovascular life support: 2015 American Heart Association guidelines update for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation*. 2015 Nov 3;132(18 Suppl 2):S444-64.
44. Ketelaars R, Hoogerwerf N, Scheffer GJ. Prehospital chest ultrasound by a Dutch helicopter emergency medical service. *J Emerg Med*. 2013 Apr;44(4):811-7.
45. Rooney KP, Lahham S, Lahham S, Anderson CL, et al. Pre-hospital assessment with ultrasound in emergencies: implementation in the field. *World J Emerg Med*. 2016;7(2):117-23
46. Weiser C, Poppe M, Sterz F, Herkner H, et al. Initial electrical frequency predicts survival and neurological outcome in out of hospital cardiac arrest patients with pulseless electrical activity. *Resuscitation*. 2018 Apr;125:34-38.
47. Tsou PY, Kurbedin J, Chen YS, Chou EH, et al. Accuracy of point-of-care focused echocardiography in predicting outcome of resuscitation in cardiac arrest patients: a systematic review and meta-analysis. *Resuscitation*. 2017 May;114:92-99.
48. Gaspari R, Weekes, Adhikari S, Noble V, et al. A retrospective study of pulseless electrical activity, bedside ultrasound identifies interventions during resuscitation associated with improved survival to hospital admission. A REASON Study. *Resuscitation*. 2017 Nov;120:103-107.
49. Reed MJ, Gibson L, Dewar A, Short S, et al. Introduction of paramedic led Echo in Life Support into the pre-hospital environment: The PUCA study. *Resuscitation*. 2017 Mar;112:65-69.
50. Huis In 't Veld MA, Allison MG, Bostick DS, Fisher KR, et al. Ultrasound use during cardiopulmonary resuscitation is associated with delays in chest compressions. *Resuscitation*. 2017 Oct;119:95-98.
51. Gardner KF, Clattenburg EJ, Wroe P, Singh A, et al. The Cardiac Arrest Sonographic Assessment (CASA) exam—A standardized approach to the use of ultrasound in PEA. *Am J Emerg Med*. 2018 Apr;36(4):729-731.
52. Chin EJ, Chan CH, Mortazavi R, Anderson CL, et al. A pilot study examining the viability of a prehospital assessment with ultrasound for emergencies (PAUSE) protocol. *J Emerg Med*. 2013 Jan;44(1):142-9.
53. Zechner PM, Aichinger G, Rigaud M, Wildner G, et al. Prehospital lung ultrasound in the distinction between pulmonary edema and exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Emerg Med*. 2010 Mar;28(3):389.e1-2.
54. Neesse A, Jerrentrup A, Hoffmann S, Sattler A, et al. Prehospital chest emergency sonography trial in Germany: a prospective study. *Eur J Emerg Med*. 2012 Jun;19(3):161-6.
55. Laursen CB, Hänselmann A, Posth S, Mikkelsen S, et al. Prehospital lung ultrasound for the diagnosis of cardiogenic pulmonary oedema: a pilot study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2016 Aug 2;24:96.
56. Strnad M, Prosen G, Borovnik Lesjak V. Bedside lung ultrasound for monitoring the effectiveness of prehospital treatment with continuous positive airway pressure in acute decompensated heart failure. *Eur J Emerg Med*. 2016 Feb;23(1):50-5.
57. Zadel S, Strnad M, Prosen G, Mekiš D. Point of care ultrasound for orotracheal tube placement assessment in out-of hospital setting. *Resuscitation*. 2015 Feb;87:1-6.
58. Li J. Capnography alone is imperfect for endotracheal tube placement confirmation during emergency intubation. *J Emerg Med*. 2001 Apr;20(3):223-9.
59. Brun PM, Bessereau J, Cazes N, Querellou E, et al. Lung ultrasound associated to capnography to verify correct endotracheal tube positioning in prehospital. *Am J Emerg Med*. 2012 Nov;30(9):2080.e5-6.
60. Chenaitia H, Brun PM, Querellou E, Leyral J et al. Ultrasound to confirm gastric tube placement in prehospital management. *Resuscitation*. 2012 Apr;83(4):447-51.
61. Brun PM, Chenaitia H, Lablanche C, Pradel AL, et al. 2-point ultrasonography to confirm correct position of the gastric tube in prehospital setting. *Mil Med*. 2014 Sep;179(9):959-63.
62. Wahl DJ, Butki AJ, Butki N, Wisniewski SJ. Ensuring Patient Safety in Emergency Peripheral Ultrasound-Guided Nerve Blocks: An Evaluation of a Quality Improvement/Patient Safety Initiative. *SMRJ*. 2019;3(3).
63. Lippert SC, Nagdev A, Stone MB, Herring A, et al. Pain control in disaster settings: a role for ultrasound-guided nerve blocks. *Ann Emerg Med*. 2013 Jun;61(6):690-6.
64. Wesley D, Renkiewicz GK, Medinas WD, et al. A Comparison of Prehospital Vascular Access Methods, Success Rates, and Influence on Scene Times. *Clinical Research Abstracts: 2014 EMS Today Conference*. Prehospital Research Forum.
65. Gharahbaghian L, Anderson KL, Lobo V, Huang RW, et al. Point-of-care ultrasound in austere environments: a complete review of its utilization, pitfalls, and technique for common applications in austere settings. *Emerg Med Clin North Am*. 2017 May;35(2):409-441.
66. Lendrum R, Perkins Z, Chana M, Marsden M, et al. Pre-hospital Resuscitative Endovascular Balloon Occlusion of the Aorta (REBOA) for exsanguinating pelvic

- haemorrhage. Resuscitation. 2019 Feb;135:6-13.
67. Chaudery M, Clark J, Morrison JJ, Wilson MH, et al. Can contrast-enhanced ultrasonography improve Zone III REBOA placement for prehospital care? *J Trauma Acute Care Surg.* 2016 Jan;80(1):89-94.
  68. Pitman JT, Thapa GB, Harris NS. Field ultrasound evaluation of central volume status and acute mountain sickness. *Wilderness Environ Med.* 2015 Sep;26(3):319-26
  69. Wimalasena Y, Windsor J, Edsell M. Using ultrasound lung comets in the diagnosis of high altitude pulmonary edema: fact or fiction?. *Wilderness Environ Med.* 2013 Jun;24(2):159-64.
  70. Pratali L, Cavana M, Sicari R, Picano E. Frequent subclinical high-altitude pulmonary edema detected by chest sonography as ultrasound lung comets in recreational climbers. *Crit Care Med.* 2010 Sep;38(9):1818-23.
  71. Lim R, Ma IW, Brutsaert TD, Nysten HE, et al. Transthoracic sonographic assessment of B-line scores during ascent to altitude among healthy trekkers. *Respir Physiol Neurobiol.* 2019 May;263:14-19.
  72. Blehar DJ, Barton B, Gaspari RJ. Learning curves in emergency ultrasound education. *Acad Emerg Med.* 2015 May;22(5):574-82.
  73. Heegaard W, Hildebrandt D, Spear D, Chason K, et al. Prehospital ultrasound by paramedics: results of field trial. *Acad Emerg Med.* 2010 Jun;17(6):624-30.
  74. Press GM, Miller SK, Hassan IA, Blankenship R, et al. Evaluation of a training curriculum for prehospital trauma ultrasound. *J Emerg Med.* 2013 Dec;45(6):856-64
  75. Hilton MT (3.05.2018) Prehospital Ultrasound: Ready For Prime Time? İnternet sitesi: medcape.com. Bağlantı: <https://www.medscape.com/viewarticle/895750>. Erişim tarihi: 14.02.2020.