

## Hemodinamik Monitörizasyon

Uğur AYDOĞAN<sup>1</sup>

Yoğun bakım ünitelerinde (YBÜ) öncelikli amaç, mortalite oranı yüksek olan kritik hastalarda bu riskin azaltılması ve ortadan kaldırılması olarak tanımlanabilir. YBÜ'de takipli hastalarda solunum yetmezliğini takiben ikinci sıklıkta görülen organ yetmezlik tablosu kardiyovasküler yetmezliktir (1). Kritik hastalar organ disfonksiyonuna ve çoklu organ yetmezliğine doğru gidebilen hipovolemi, kardiyak disfonksiyon, vazomotor tonus değişimleri riski altındadır. Bu nedenle hemodinamik monitörizasyon YBÜ tedavi sürecinin temel konularından biridir (2).

Hemodinamik monitörizasyonda amaç; organ perfüzyonu ve global doku perfüzyonunun yeterliliği ile ilgili veriler elde etmektir. Kalp hızı, kan basıncı, oksijen saturasyonu, solunumsal parametreler, idrar çıkışı gibi vital parametreler ile birlikte kardiyak debi, santral venöz basınç (CVP), pulmoner arter oklüzyon basıncı (PAOP), pulmoner arter basıncı (PAB), miks venöz oksijen saturasyonu, atım hacim değişkenliği, ekstravasküler sıvı gibi parametreler; sıvı desteği, vazopressör ve inotropik destek tedavisi sırasında takip edilmelidir (3).

Noninvaziv arteryel kan basıncı ölçümü, kan basıncının hızlı ve kolay bir şekilde değerlendirilmesini sağlar ve hemodinamik olarak stabil hastalarda tek başına kullanılabilir. Hemodinamik instabilite, uç organ hasarı veya vazopressör ihtiyacı varlığında arteryel kan basıncı invaziv olarak ölçülmelidir. Sistemik bir arter kanülasyonu, arteryel basınç dalga formunun, kalp atış hızının ve kan basıncının devamlı olarak izlenmesini sağlar ve ayrıca kan tetkikleri için numune alımını

<sup>1</sup> Uzm. Dr., Etlik Şehir Hastanesi, İç Hastalıkları Yoğun Bakım, aydoganuur@hotmail.com, 0000-0002-8942-9991

İnvaziv olmayan ClearSight sistemi pnömotik parmak manşonu aracılığı ile volüm-klomp tekniği kullanarak parmak arterinin pulsasyon boyunca sabit bir volümde kalmasını sağlar. Elde edilen veriler ile CO, SVV, SV ve SVI hesaplanır (18).

## | Torasik Biyoempedans ve Biyorezistans

Torasik biyoempedans tekniğinde düşük enerjili ve yüksek frekanslı akım uygulandıktan sonra zaman içinde elektriksel direnç değişiminden SV hesaplanır. Elektrotlar yardımı ile ölçüm yapılır ve hasta düşük akımı hissetmez. Hesaplama için düzenli R-R aralığı gerekli olup aritmiler ölçümde hataya neden olacaktır ve ayrıca sıcaklık ve nemde ölçümü etkilemektedir (19,20).

Torasik biyorezistans tekniğinde göğüs kafesi boyunca biyoreaktans ölçümü yapılarak torasik empedans genlik ve yönündeki değişimler izlenir (19,20). Böylece aort akımı invaziv olmayan bir şekilde ölçülmüş olur. Noninvaziv bir teknik olup mekanik ventilatör desteğinde ve aritmisi olan hastalarda kullanıma uygundur (20).

## | Kaynaklar

1. Moreno R, Vincent JL, Matos R, et al. The use of maximum SOFA score to quantify organ dysfunction/failure in intensive care. Results of a prospective, multicentre study. *Intensive Care Medicine*. 1999;25:686–96.
2. Takala J. The pulmonary artery catheter: the tool versus treatments based on the tool. *Critical Care*. 2006;10:162. <https://doi.org/10.1186/cc5021>.
3. Porhomayon J, El-Solh A, Papadakos P, et al. Cardiac output monitoring devices: an analytic review. *Internal and Emergency Medicine* 2012;7(2):163-71
4. Asfar P, Meziani F, Hamel J-F, et al. High versus low blood-pressure target in patients with septic shock. *New England Journal of Medicine*. 2014;370:1583–93.
5. Verdecchia P, Angeli F, Mazzotta G, et al. Aggressive blood pressure lowering is dangerous: the J-curve response to aggressive blood pressure lowering is dangerous: the J-curve: consider of the argument. *Hypertension*. 2014;63:37–40
6. Jozwiak M, Monnet X, Teboul JL. Prediction of fluid responsiveness in ventilated patients. *Annals of Translational Medicine*. 2018 Sep;6(18):352. doi: 10.21037/atm.2018.05.03.
7. Alvarado Sánchez JL, Amaya Zúñiga WF, et al. MI. Predictors to Intravenous Fluid Responsiveness. *Journal of Intensive Care Medicine* 2018 Apr;33(4):227-240. doi: 10.1177/0885066617709434.
8. Grocott MP, Martin DS, Levett DZ, et al. Arterial blood gases and oxygen content in climbers on Mount Everest. *New England Journal of Medicine*. 2009;360:140–9.
9. Monnet, X., Teboul, JL. Passive leg raising: five rules, not a drop of fluid!. *Critical Care* **19**, 18 (2015). Doi:10.1186/s13054-014-0708-5)
10. Mimoz O, Rauss A, Rekik N, et al. Pulmonary artery catheterization in critically ill patients: a prospective analysis of outcome changes associated with catheter-prompted changes in therapy. *Critical Care Medicine*. 1994;22:573–579.

11. Chittock DR, Dhingra VK, Ronco JJ, et al. Severity of illness and risk of death associated with pulmonary artery catheter use. *Critical Care Medicine*. 2004;32:911-915.
12. Singer M, Bennett ED. Noninvasive optimization of left ventricular filling using esophageal Doppler. *Critical Care Medicine*. 1991;19:1132-7.
13. Monnet X, Teboul JL. Assessment of fluid responsiveness: recent advances. *Current Opinion in Critical Care*. 2018 Jun;24(3):190-195. doi: 10.1097/MCC.0000000000000501. PMID: 29634494.
14. Teboul JL, Monnet X, Chemla D, et al. Arterial Pulse Pressure Variation with Mechanical Ventilation. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2019 Jan 1;199(1):22-31. doi: 10.1164/rccm.201801-0088CI.
15. Peeters Y, Bernardis J, Mekeirele M, et al. Hemodynamic monitoring: to calibrate or not to calibrate? Part 1 - Calibrated techniques. *Anaesthesiol Intensive Therapy*. 2015;47(5):487-500.
16. Vincent JL, Pelosi P, Pearse R, et al. Perioperative cardiovascular monitoring of high-risk patients: a consensus of 12. *Critical Care*. 2015 May 8;19(1):224. doi: 10.1186/s13054-015-0932-7.
17. Grensemann J. Cardiac Output Monitoring by Pulse Contour Analysis, the Technical Basics of Less-Invasive Techniques. *Frontiers in Medicine (Lausanne)*. 2018 Mar 6;5:64. doi: 10.3389/fmed.2018.00064.
18. Gellert G, Bramlage P. Use of the ClearSight® System for Continuous Noninvasive Hemodynamic Monitoring during Heart Valve Interventions: Review of the Literature and Single-Site Experience. *The Heart Surgery Forum*. 2018 Nov 14;21(6):E476-E483. doi: 10.1532/hsf.2177.
19. Park JH, Jo YI, Lee JH. Clinical usefulness of bioimpedance analysis for assessing volume status in patients receiving maintenance dialysis. *The Korean Journal of Internal Medicine*. 2018;33(4):660-669. doi:10.3904/kjim.2018.197
20. Bernstein DP. Continuous noninvasive real-time monitoring of stroke volume and cardiac output by thoracic electrical bioimpedance. *Critical Care Medicine*. 1986;14:898-901.