

4. BÖLÜM

KALP YETERSİZLİĞİNDE KATETERİZASYON VE HEMODİNAMİK ÖLÇÜMLER

Mustafa CANDEMİR¹

GİRİŞ

Hemodinamik monitörizasyon, kalp yetersizliği (KY) hastalarında kardiyak performansın değerlendirilmesi, bu sayede dolaşım sistemi bozukluklarının erken dönemde fark edilip tedavi seçeneklerinin belirlenmesi ve tedavinin takibi açısından son derece önemlidir. Hemodinamik monitörizasyon, vital bulgular (nabız, arteriyel kan basıncı, ateş, solunum sayısı) gibi temel klinik değerlendirmeden başlayıp, saatlik idrar çıkışı gibi rutin izlemlerin yanında, elektrokardiyografi (EKG), kan gazı ve hematokrit gibi laboratuvar tetkiklerini de içeren geniş bir yelpazede değerlendirilmektedir.

Arteriyel kan basıncı doğrudan kardiyak debiye ve sistemik vasküler rezistansa bağlıdır. Sistolik ve diyastolik kan basıncı yanı sıra organ perfüzyonunun değerlendirilmesinde önemli bir öngörücü olan ortalama arteriyel basıncının (OAB) da değerlendirilmesi gerekir¹. Sistolik ve diyastolik kan basıncı değerleri, bakıldığı arterin lokalizasyonuna göre değişkenlik gösterebilir. Örneğin, aortun sistolik kan basıncı, damarın büyük oluşu ve elastik özelliği nedeniyle femoral arterden genel olarak 10-20 mmHg daha düşük olmasına rağmen OAB değişkenlik göstermez ve

hastanın hemodinamisi hakkında daha tutarlı bir bilgi verir. İleri derecede KY olan hastalarda ve hipovolemik veya kardiyojenik şok düşünülen kişilerde, kan basıncı değerlerinin invaziv olarak değerlendirilmesi non-invaziv tekniklerle karşılaştırıldığında daha güvenilir veriler sağlar. Bu nedenle invaziv arteriyel kan basıncı ölçümü altın standart yöntem olarak kabul edilir.

Kardiyak hemodinami değerlendirilmesinde başka bir parametre de santral venöz basınç (SVB) ölçümüdür. SVB; sağ ventrikül dolum basıncını ifade eder. Bu sayede intravasküler volüm ile venöz tonus hakkında bilgi elde edilir². Normal SVB değeri 2-8 mmHg'dir. Sağ ventrikül disfonksiyonu, venöz dönüşün artması, intratorasik veya intraperitoneal basınçta artış ve sistemik vasküler rezistansın artışı SVB'de yükselmeye yol açar².

Anlatılan yöntemlerin dışında kalp kateterizasyonu kardiyovasküler hemodinamiyi göstermede altın standart yöntemdir. Kalp kateterizasyonu kardiyovasküler hemodinamiyi doğrudan değerlendirmesi nedeniyle diğer yöntemlere göre daha ayrıntılı ve net bilgi vermektedir³. Kalp kateterizasyonu sırasında yapılan ölçümler kalbin anatomik yapısı ve fonksiyonu hakkında

¹ Öğr. Gör. Dr., Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kardiyoloji AD, mcandemir@gazi.edu.tr

yonu (hipoapne, apne), kardiyopulmoner resüsitasyon kalitesinin değerlendirilmesi, spontan dolaşımın sağlanıp sağlanmadığının kontrol edilmesi, resüsitasyon sonlandırma kararının verilmesi, kronik obstrüktif akciğer hastalığı yönetimi, intrakraniyel basınç artışı olan hastalarda hipokarbinin sağlanması amaçlı hiperventilasyonun monitorizasyonu, nöbet geçiren hastanın izlemi, sedoanaljezi yapılan hastanın solunumunun monitorizasyonu gibi birçok alanda kullanılmaktadır.

Yukarıda bahsedildiği gibi EtCO₂ entübe olmayan hastalarda da kullanılabilir. EtCO₂ ölçümü, kalitatif ya da kantitatif olabilir. Kalitatif cihazlar EtCO₂ seviyesi hakkında kabaca bilgi verirler ve EtCO₂ seviyesine göre turnusol kağıdının renk değiştirme prensibini kullanırlar. EtCO₂ düşük ise mor, orta seviyede ise açık kahverengi, yüksek ise de sarı rengi alırlar (entübasyon sonrası tüp doğru yerleştirilmiş ise sarı olması gerekir). Günümüzde bu cihazların yerini kantitatif ölçüm yapan cihazlara bırakmıştır. Kantitatif cihazlar EtCO₂ seviyesini ölçerek milimetre civa (mmHg) cinsinden spesifik sonuç verirler¹⁹.



Şekil 2. Kapnografi cihazı

Kardiyopulmoner Arestte EtCO₂ kullanımı: Kantitatif cihazlar resüsitasyonun kalitesinin monitörize edilmesinde, göğüs kompresyonunun optimize edilmesinde ve spontan dolaşımın erken saptanmasında kullanılır. Resüsitasyon sırasında bazı EtCO₂ değerleri bize şu bilgileri vermektedir;

- EtCO₂ < 10 mmHg ise göğüs kompresyonu efektif yapılamıyor.
- 10 mmHg < EtCO₂ < ise kaliteli göğüs kompresyonu vardır.
- Spontan dolaşım sağlanırsa EtCO₂ değerinde ani bir artış vardır (sıklıkla 35-45 mmHg).
- Spontan dolaşım sağlanan hastada ani düşüş ise spontan dolaşımın sürdürülemediğine işaret eder.
- Resüsitasyonun 20. dakikasında EtCO₂ değeri hala 10 mmHg'nın altında ise bu hastadaki ölüm oranları yüksektir¹⁹.

KAYNAKLAR

1. edited by Douglas L. Mann DPZPLROB, founding e, online editor Eugene B. Braunwald 's heart disease : a textbook of cardiovascular medicine. Tenth edition. Philadelphia, PA : Elsevier/Saunders, [2015] ©2015; 2015.
 2. OpenStax. The Cardiovascular System - Blood Vessels and Circulation. 2020.
 3. Moscucci M. Grossman & Baim's cardiac catheterization, angiography, and intervention. 2013.
 4. Ahmed I, Hajouli S. Left Heart Cardiac Catheterization. StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing
- Copyright © 2021, StatPearls Publishing LLC.; 2021.
5. Cornelissen H, Arrowsmith JE. Preoperative assessment for cardiac surgery. *Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care & Pain.* 2006;6:109-113.
 6. Opitz C, Rosenkranz S, Ghofrani HA, et al. [ESC guidelines 2015 pulmonary hypertension: di-



- agnosis and treatment]. *Deutsche medizinische Wochenschrift (1946)*. 2016;141(24):1764-1769.
7. Singer M. Cardiac output in 1998. *Heart*. 1998;79(5):425-428.
 8. Spiering W, van Es PN, de Leeuw PW. Comparison of impedance cardiography and dye dilution method for measuring cardiac output. *Heart (British Cardiac Society)*. 1998;79(5):437-441.
 9. Lough ME. *Hemodynamic monitoring : evolving technologies and clinical practice*. 2016.
 10. Klabunde RE. *Cardiovascular physiology concepts*. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins/Wolters Kluwer; 2012.
 11. Hill DW. The analysis of radioisotope cardiac output dilution curves. *Medical & biological engineering*. 1975;13(6):819-824.
 12. Laupland KB, Bands CJ. Utility of esophageal Doppler as a minimally invasive hemodynamic monitor: a review. *Canadian journal of anaesthesia = Journal canadien d'anesthésie*. 2002;49(4):393-401.
 13. Turner MA. Doppler-based hemodynamic monitoring: a minimally invasive alternative. *AACN clinical issues*. 2003;14(2):220-231.
 14. Pironet A, Dauby PC, Chase JG, et al. A comparison between four techniques to measure cardiac output. *Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society. IEEE Engineering in Medicine and Biology Society. Annual International Conference*. 2016;2016:2717-2720.
 15. Buell JC. A practical, cost-effective, noninvasive system for cardiac output and hemodynamic analysis. *American heart journal*. 1988;116(2 Pt 2):657-664.
 16. Taylor BC, Sheffer DB. Understanding techniques for measuring cardiac output. *Biomedical instrumentation & technology*. 1990;24(3):188-197.
 17. Laskey WK, Kussmaul WG. Arterial wave reflection in heart failure. *Circulation*. 1987;75(4):711-722.
 18. Wood EH, Leusen IR, Warner HR, Wright JL. Measurement of pressures in man by cardiac catheters. *Circulation research*. 1954;2(4):294-303.
 19. Panchal AR, Bartos JA, Cabañas JG, et al. Part 3: Adult Basic and Advanced Life Support: 2020 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2020;142(16_suppl_2):S366-s468.