

## Bölüm 62

# İNTRAKARDİYAK BASINÇ ÖLÇÜMÜ, KARDİYAK DEBİ VE VASKÜLER DİRENÇ ÖLÇÜMÜ

Yalçın DALGIÇ<sup>1</sup>

### 1. KARDİYAK HEMODİNAMİNİN TEMEL PRENSİBİ

Hemodinami, kan akışını yöneten fiziksel faktörler olarak tanımlanabilir. Bunlar temel fizik yasalarına dayanırlar; yani o andaki akımın(I) voltaj farkının( $\Delta V$ ) dirençe(R) bölünmesine eşit olduğunu belirten Ohm Kanunu. Ohm Yasasının sıvı akışına uygun hale getirilmesi sonucunda; ilgili voltaj farkı basınç farkıdır ( $\Delta P$ ; perfüzyon basıncı veya basınç gradyanı), direnç kan damarı tarafından sunulan akışa (R) karşı direnç ve akan kanın bu dirençle etkileşimidir, sonuçta elde ettiğimiz değer, akım, kan akışıdır (F).

Bir kan damarı içindeki kan akışı için  $\Delta P$ , verilen bir damar uzunluğu boyunca herhangi iki nokta arasındaki basınç farkıdır. Bir organ için kan akışını tarif ederken, basınç farkı genellikle arteriyel basınç (PA) ile venöz basınç (PV) arasındaki fark olarak ifade edilir. Örneğin, böbrek için kan akımı, renal arter basıncı, renal ven basıncı ve renal vasküler direnç ile belirlenir.

Bir kalp kapakçığındaki kan akışı, bir kan damarı ile aynı ilişkiyi takip eder; ancak, basınç farkı vananın her iki tarafındaki iki basınçtır. Örneğin, ventriküler ejeksiyon sırasında bu valf boyunca akış sağlayan aort kapağı arasındaki basınç farkı, intraventriküler basınç (PIV) eksi aort basıncıdır (PAo). Direnç (R), büyük ölçüde valf açıklığının boyutuyla ilgili, kan akışına dirençtir.

Bu hemodinamik ilişki şöyle özetlenebilir:

$$F = \frac{(P_{IV} - P_{Ao})}{R}$$

İntrakardiyak basınç ve büyük damarlarda basınç ölçümünün en doğru yöntemi kardiyak kateterizasyondur. Noninvazif yöntemler kullanılarak geliştirilen yöntemler (doppler akım hızları vs.) çeşitli varsayımlar üzerine geliştirilen formüllere dayanmaktadır.

Bu bölümde invazif olarak kalp içi ve büyük damarlardaki basınç ölçümünü ve bu temel prensibi kullanarak çeşitli yöntemlerle kardiyak debinin ve vasküler direncin hesaplanmasını inceleyeceğiz.

### 2. İNTRAKARDİYAK BASINÇ ÖLÇÜMÜ

İnvazif intrakardiyak basınç ölçümü için sıvı ile dolu kateter sistemleri kullanılmaktadır. Kardiyak boşluklarda veya büyük damarlarda oluşan basınç dalgaları kateter içerisinden basınç mekanik basıncı bir video monitörde görüntülenen bir elektrik sinyaline dönüştüren bir basınç transdüktörüne iletilir.

Basınç ölçümünün doğru olmasını engelleyen bazı etkenler vardır ve bunlara karşı önlem almak gerekmektedir:

- 1) Sistemde mikro baloncuk bulunmaması
- 2) Kateter ve basınç dönüştürücüsü arasında bağlantıların ve muslukların sayısı ve uzunluklarının azaltılması

<sup>1</sup> Kardiyoloji Uzmanı Dr., Oltu Devlet Hastanesi, yalcindalgic@hotmail.com

hız zaman integrali ile akımın içinden geçtiği alan çarpılarak atım hacmi elde edilir ve atım hacminin kalp hızı ile çarpılması kardiyak debiyi verir. Volumetrik akım hızı kullanılırken akım profilinin düzgün olduğu ve açıklığın dairesel olduğu varsayılır, ancak insanlarda kan akımı parabolik özellik gösterir. Bu nedenle doppler yöntemi ile yapılan ölçüm fizyolojik olarak daha uygundur.

Doppler yöntemi ile ölçüm yapmak için en uygun açıklık sol ventrikül çıkış yoludur. Doppler yöntemi ile her atımda potansiyel olarak en doğru ölçümü yapmak mümkündür ancak kalbin toraks içerisinde hareketli olması, probun pozisyonuna göre akım hızlarının değişkenlik gösterebilmesi nedeniyle operatör bağımlılığı çok yüksek olan bir ölçüm yöntemidir. Sol ventrikül çıkış yolunun alanının hesaplanmasına çok dikkat edilmelidir, küçük hatalar bile ölçüm sonucunda büyük değişkenliklere yol açmaktadır.

#### KAYNAKÇA

1. Cardiovascular physiology concepts (*Revised 11/30/2014*) internet sitesinden 15.08.2019 tarihinde <https://www.cvphysiology.com/Blood%20Pressure/BP021.htm> adresinden ulaşılmıştır.
2. Guyton A (1991). Textbook of medical physiology, WB Saunders Philadelphia, 127-151
3. Singer M. Cardiac output in 1998. Heart. 1998; 79: 425-28.
4. Vos JJ, Wietasch JK, Absalom AR, Hendriks HG, Scheeren TW. Green light for liver function monitoring using indocyanine green? An overview of current clinical applications. Anaesthesia. 2014 Dec;69(12):1364-76. doi:10.1111/anae.12755. Epub 2014 Jun 4. Review. PubMed PMID: 24894115.