



BÖLÜM 12

KARDİYOVASKÜLER SİSTEM FİZYOLOJİSİ

Ebru KARAKOÇ¹

KALP KASINDA UYARILMA

Kardiyovasküler sistem oksijen, karbon dioksit, besin ve metabolizmanın atık ürünlerini içeren kanı çevre ve vücudun hücreleri arasında taşır. Kalp (pompa) ve dokulara (arterler) besin ve oksijen sağlayan ve atık ürünleri vücuttan uzaklaştıran kan damarları dokular (venler) oluşur. Kalp, sinir sisteminden gelen ritmik uyarı olmadan çalışabilen kaslı bir organdır. Her kalp atışı, iyonların plazma ve hücre zarı boyunca yer değiştirmesiyle başlar. Bu akım, sinoatrial düğümde bulunan kalp pacemaker hücreleri adı verilen özel hücrelerde üretilir. Burada başlayan uyarı, kalbin özelleşmiş ileti sistemi boyunca tek yönlü bir şekilde ilerler ve kalp kası hücrelerinin uyarır. Elektriksel uyarı kalp kasının kalsiyum içeren bir dizi mekanizma ile mekanik kasılmasına neden

olur. Kalpteki elektriksel iletim sinoatriyal (SA) düğümde başlar ve sırayla atriaventriküler (AV) düğüm, His Demeti, sol ve sağ dal dalları ve Purkinje lifleri uyarır.

Pacemaker hücreleri, kendiliğinden aksiyon potansiyeli üretebilme gibi benzersiz bir özelliğe sahiptir. İstirahat zar potansiyelleri (- 60mV) kararsız olduğu için aksiyon potansiyeli üretilirler. Membran potansiyelleri gerçekte asla “dinlenmez” ve buna pacemakerpotansiyeli denir. Bu potansiyel pacemaker hücrelerinin hem Na⁺ hem de K⁺ için geçirgen olan olağandışı kanallarına sahip olduğu için vardır. Bu kanallar If kanalları olarak adlandırılır. “F”, orijinal olarak “funny” olarak adlandırılmalarından türetilmiştir. If kanalları olağandışı özelliklere sahip Na⁺ kanallarıdır. If kanalları açıldığında, hücre içine Na⁺ akışı hücre dışına K⁺ akışını aşar ve hücre içinin

¹ Uzm. Dr., Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD., ebrukarakoc1983@gmail.com

sıcaklığını kontrol eder. (3) Böbrek idrarda sıvı kaybını artıran atriyalnatriüretik faktör (ANF) ve azaltan vazopressin gibi hormonlara yanıt vererek sıvı hacmini düzenleyer

Kanamaya Bağlı Hipotansiyon

Kanama nedeniyle sıvı hacminin kaybı (hacim azalması) ile baroreseptörler aktivite azalır (Şekil 2). Nihai sonuç, TPR, CO ve MAP'yi artırmaktır. Kan hacmi kaybını düzeltmek için kanama sırasında iki hormon hipofizden salınan (beyin) vazopressin ve böbrekten üretilen renin-anjiyotensin II aktive olur. Hem vazopressin hem de anjiyotensin II güçlü vazokonstriktörlerdir. Bu ikisi TPR'yi (dolayısıyla venöz dönüşü) artırmak için hareket edecektir. Vazopressin doğrudan böbreğe etki eder suyun idrardan geri emilimini arttırarak kan hacmini arttırmayı hedefler.

Egzersiz Etkisi

Baroreseptörler, koşma ve yüzme gibi ağır aerobik egzersizler sırasında sıfırlanır. Bu koşullarda

baroreseptörler MAP azalmış gibi davranır. Uyarı çıkışlarını azaltarak CO ve HR'yi artırmak için sempatik dürtüyü artırır. TPR ayrıca yerel sinyaller nedeniyle azalır ve çalışan iskelet kası ve derideki kılcal damarların vazodilatasyonuna neden olur. Sonuç olarak, MAP hafifçe artar çünkü CO'daki artış TPR'deki düşüşle dengelenir.

KAYNAKLAR

1. Hemmings, H. C. (2019) Pharmacology and Physiology for Anesthesia: Foundations and Clinical Application. (Second Edition). Philadelphia: Elsevier
2. Pisano, A. (2020). Physics for Anesthesiologists and Intensivists. (Second Edition). Switzerland:Springer
3. Flood, P. (2021). Stoelting's Pharmacology and Physiology in Anesthetic Practice. (Sixth Edition). Philadelphia: Wolters Kluver.
4. Kenny, J. E. (2020). An Approach to Mechanical Heart-Lung Interaction. (First Edition) Toronto:Spectral Envelope Publishing House.
5. Herring N. (2018)Levick's Introduction to Cardiovascular Physiology. (Sixth Edition) Boca Raton: CRC Press