



# Uykudaki Fizyolojik Değişiklikler

Uzm. Dr. Muhsine Beyza Arslan, Prof. Dr. Kadriye Ağan

Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nöroloji Anabilim Dalı, İstanbul

## SOLUNUM SİSTEMİ

### Uyanıklık ve Uykuda Solunumun Kontrolü

Solunum sisteminin birincil görevi, değişken fizyolojik koşullarda, parsiyel arteriyel karbondioksit (CO<sub>2</sub>) ve oksijen (O<sub>2</sub>) basınçları ile pH seviyelerinin sürekli homeostazını sağlamaktır. Solunumun kontrolü bulbustadır; medüller ventilasyon merkezi, dorsal respiratuar grup (DRG) ve ventral respiratuar grup (VRG) nöronlarından oluşur. DRG nöronları inspirasyonun başlamasından, solunumun hız, düzen ve ritminden sorumlu iken, VRG zorlu ekspirasyonun gerektiği koşullarda aktifleşir ve hem inspiratuar hem de

ekspiratuar nöronları içerir. Bu merkezler diyafram, interkostal kaslar ve abdomen kaslarının inervasyonunu sağlayan spinal kord ön boynuzlarına uzanırlar. Ponsta yer alan pnömotaksik ve apnöstik merkezler, respiratuar paternlerin düzenlenmesinde görev yaparlar ve bulbustaki solunum merkezi üzerinde de etkilidirler. Pnömotaksik merkez rostral ponsta yer alır ve esas olarak inspirasyon süresini etkilediği düşünülmektedir. Apnöstik merkez ise alt ponsta yer alır ve inspiratuar eforun sonlandırılmasında fonksiyon gösterir (Mitchell ve ark., 1975; Benarroch, 2007) (Tablo 1).

**Tablo 1.** Solunumun kontrolü (Malik ve ark., 2012).

Kontrol Bölgesi	Lokalizasyon	Aferentler	Etkiler
Dorsal respiratuar grup (DRG)	Dorsomedial medulla	Üst hava yolları, intraarteriyel kemoreseptörler ve akciğer aferentleri 5., 7. ve 9. kranial sinirler aracılığıyla	İnspirasyonun frekansı
Ventral respiratuar grup (VRG)	Ventrolateral medulla	Egzersiz veya artmış hava yolu direnci sırasında zorlu ekspirasyon ihtiyacına yanıt olarak	Frenik, interkostal ve abdominal kasların inervasyonu ile zorlu ekspirasyon
Pnömotaksik merkez	Rostral pons	Respiratuar paternler, hipoksi, hiperkapni, ventilasyon miktarı	İnspirasyon süresi
Apnöstik merkez	Alt pons	Pnömotaksik merkez ve vagal uyarı	İnspiratuar eforun sonlandırılmasını sağlamak
Santral kemoreseptörler	Ventrolateral medulla	Hücre dışı sıvı [H <sup>+</sup> ] konsantrasyonu	Beyin hücre dışı sıvı [H <sup>+</sup> ] konsantrasyonunda değişiklik
Periferik kemoreseptörler	Karotis ve aort cisimleri	9. sinir aracılığıyla medullaya uyarı gönderir	Esas pO <sub>2</sub> , ayrıca pCO <sub>2</sub> ve pH üzerine etki
Pulmoner mekanoreseptörler	1. Bronşial C-lifleri		1. Havalanma miktarının düzenlenmesi
	2. Jukstakapiller J-reseptörleri		2. Pulmoner vasküler konjesyonda dispnenin kontrolü
	3. Proksimal hava yolları düz kaslarındaki reseptörler		3. Pulmoner enflamasyona yanıtta bronkomotor tonusun düzenlenmesi

pO<sub>2</sub>: parsiyel arteriyel oksijen basıncı, pCO<sub>2</sub>: parsiyel arteriyel karbondioksit basıncı.

Solunum hızı ve ritmi, periferik kemoreseptörler (esas olarak hipoksiye, ek olarak hiperkapni ve kan pH'sındaki değişikliklere de duyarlı karotis ve aort cisimleri), bulbustaki merkezi kemoreseptörler (hiperkapni ve artmış kan pH'sına duyarlı) ve pulmoner mekanoreseptörler (akciğerlerin gerilmesine duyarlı) ile düzenlenir (Malik ve ark., 2012; Chokroverty ve ark., 2017) (Şekil 1). Solunum sistemi, istemli kontrolden bağımsız olarak metabolik ve otonom kontrol altındadır. Ancak konuşma, şarkı söyleme, gülme, nefes

tutma gibi faaliyetlerde geçici olarak, solunum serebral korteks tarafından istemli olarak kontrol edilebilir. Uyanıklıkta, retiküler aktive edici sistem ve korteksin etkisi ile solunumun istemli kontrolüne sınırlı miktarda izin verilirken, uykuda bu istemli kontrol kaybolur ve solunum tamamen metabolik sistem tarafından kontrol edilir. Bu durum, uykuda meydana gelen solunum değişikliklerini açıklar (Phillipson, 1978; Malik ve ark., 2012).