

1.ÜNİTE

5. BÖLÜM ÖZETİ

Vücuttaki hücrelerin ihtiyacı olan oksijenin dış ortamdan alınması için solunum sistemine gereksinim duyulur. Solunum, dış solunum ve iç solunum olmak üzere iki aşamalıdır. Akciğerdeki alveoller ve bunları saran kılcal damarlarla solunum gazlarının difüzyonu **dış solunum** olarak adlandırılır. Doku kılcallarıyla doku hücreleri arasındaki gazların difüzyonuna ise **iç solunum** adı verilir. Solunum sistemini oluşturan yapılar burun, yutak, gırtlak, soluk borusu ve akciğerlerdir. **Burun:** Havanın alındığı kısımdır. Yutak; ağız ve burun boşluğuna, yemek borusu ve soluk borusuna açılır. **Gırtlak:** Havanın soluk borusuna geçişini sağlar. **Soluk Borusu:** Gırtlak ile akciğer arasında bulunan yaklaşık 12 cm uzunluğunda 2-3 cm genişliğinde bir borudur. Soluk borusu akciğerlere geldiğinde sağ ve sol akciğere doğru iki kola ayrılır. Bu kollara **bronş** adı verilir. Bronşlar akciğerin içinde **bronşçuk** (bronşiol) denilen daha ince dallara ayrılır. **Akciğerler:** Göğüs boşluğunda yer alır. Sağ ve sol akciğer olmak üzere iki bölümden oluşur. Sağ akciğer üç loblu, sol akciğer iki lobludur. Akciğerler süngerimsi bir yapıdadır ve plevra denilen çift katlı ince zarla örtülüdür. Akciğerlerde gaz değişiminin gerçekleştiği kese şeklindeki fonksiyonel birimlere **alveol** denir. Alveoller, bronşçukların uç noktalarında bulunan hava keseleridir. Tek katlı yassı epitelden oluşan alveoller gaz değişimi için yüzey alanını genişletir. Alveoller salgı yapan hücreler de içerir. Bu hücrelerin **sürfaktan** adı verilen lipoprotein salgıları, yüzey gerilimini azaltarak alveollerin daha kolay şişmesini sağlar.

Soluk alıp verme işlemi, göğüs boşluğu hacminin genişlemesi ve daralması sonucu oluşan basınç değişiminden kaynaklanır. Soluk almada kaburga kasları kasılarak göğüs boşluğunu öne doğru genişletir. Aynı zamanda diyafram kasılarak düzleşir ve göğüs boşluğu genişler. Akciğerlerin hacmi artar ve iç basınç azalır. Hava, atmosfer basıncı akciğer basıncından daha büyük duruma geldiği için burun ve ağızdan girerek alveollere ulaşır. Bu olay, kasların kasılmasıyla gerçekleştiğinden enerji harcanır. Soluk vermede kaburga kasları ve diyafram kası gevşer. Diyafram kubbeleşir. Böylece göğüs boşluğunun hacmi daralır. Hava, göğüs boşluğundaki iç basınç dış basıncıdan daha yüksek duruma geldiği için akciğerlerden dışa doğru hareket eder. Akciğer yapısındaki elastik liflerden ve plevra sıvısının yüzey geriliminden dolayı genişlemiş akciğer eski hâline dönmek ister. Buna **geri yaylanma basıncı** denir. Soluk verme pasif bir hareket olduğundan vücutta soluk alma kadar enerji harcanmaz, kaslar gevşerken de enerji harcanır. Omurilik soğanı ve ponsa bulunan çeşitli nöron grupları solunum merkezini oluşturur. Solunum merkezi, soluk alıp verme hızını ve kandaki oksijenle karbondioksit miktarının sabit tutulmasını düzenler. Solunum merkezini asıl uyaran kandaki CO₂ miktarıdır. Kanda, beyin-omurilik sıvısında (BOS) ve doku sıvısında CO₂ seviyesinin artması sonucu suyla birleşen CO₂ karbonik asit oluşturur. Karbonik asit, bikarbonat iyonlarına (HCO₃) ve hidrojen iyonuna (H⁺) ayrışır. Dolayısıyla pH düşer. pH değişiklikleri kan damarlarındaki ve solunum merkezindeki kemoreseptörler sayesinde algılanır. Kandaki O₂ seviyesinin solunum merkezinin uyarılması üzerinde pek bir etkisi yoktur. Eğer kandaki O₂ seviyesi aşırı derecede düşecek olursa aorttaki ve boyun atardamarlarındaki kemoreseptörler, solunum merkezini uyarak solunumu hızlandırır.

Oksijen bağlanmış hemoglobine **oksihemoglobin** denir. Dokulara gelen kandaki oksijenin yoğunluğu, doku sıvısına oranla daha yüksektir. Oksijen difüzyonla hemoglobin molekülünden plazmaya, plazmadan da doku sıvısına ve hücrelere geçer. Doku kılcallarında, hücrelerin oksijenli solunumu sonucu CO₂ miktarı artar. Karbondioksitten karbonik asit oluşur. Karbonik asit, bikarbonat iyonlarına (HCO₃) ve hidrojen iyonlarına (H⁺) ayrışır. Ortamdaki hidrojen iyonlarının yoğunluğu pH'ı düşürür ve asitlik artar. Hidrojen iyonlarının artışı hemoglobinin oksijeni bırakma eğilimini artırır. Buna **Bohr etkisi** denir . Bohr etkisi sayesinde

dokular oksijen bakımından zenginleşir. Hücrelerin metabolizması sonucu açığa çıkan CO₂'in %7'si plazmada çözünmüş hâlde, %23'ü hemoglobine bağlı şekilde (karbaminohemoglobin), geri kalan %70'i bikarbonat iyonları şeklinde taşınır. Karbondioksit, hücrelerden doku sıvısına buradan da kısmi basınç farkından kılcal damarlara geçer. Alyuvarların yapısındaki karbonik anhidraz enzimi, CO₂'i suyla birleştirerek karbonik asidi (H₂CO₃) oluşturur. Karbonik asit, bikarbonat (HCO₃) ve hidrojen iyonlarına (H⁺) ayrışır. Hidrojen iyonlarının çoğu hemoglobine bağlanarak kandaki pH değişikliğini en aza indirger. Bikarbonat iyonları (HCO₃) plazmaya geçer. Alveol kılcallarına gelindiğinde bu işlemlerin sırası tersine çevrilir. Bikarbonat ve hidrojen iyonları birleşerek karbonik asidi oluşturur.

Alyuvarlardaki karbonik anhidraz enzimi, karbonik asidi CO₂ ve suya dönüştürür. CO₂, kandaki kısmi basınç fazlalığından alveollere geçer ve vücuttan atılır.

Solunum sistemindeki rahatsızlıklar genellikle solunum yollarındaki daralma, tıkanma, bozulma ya da enfeksiyon gibi nedenlerle ortaya çıkar. KOAH, astım, zatürre (akciğer iltihabı), verem (tüberküloz), gırtlak kanseri ve akciğer kanseri solunum sistemi rahatsızlıklarındandır. Solunum sisteminin sağlıklı yapısını korumak için yeterli ve dengeli beslenmeye dikkat edilmeli, bağışıklık sisteminin güçlenmesi sağlanmalıdır. Solunan havanın temiz ve uygun nem oranına sahip olmasına dikkat edilmelidir. Zararlı alışkanlıklardan uzak durulmalı ve açık havada spor yapılmalıdır.