



11.SINIF 2.TEMA

Solunum Sistemi ve Homeostazi

Maarif



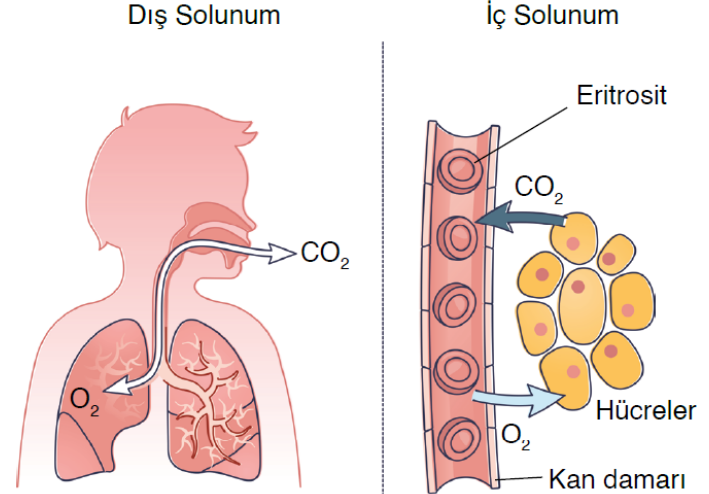
YouTube

Konu Anlatımlı



SOLUNUM SİSTEMİ VE HOMEOSTAZİ

- Solunum sistemi, hücre metabolizması için gerekli **oksijenin vücuda alınmasını ve metabolizma sonucu oluşan karbondioksidin vücuttan uzaklaştırılmasını** sağlayan sistemdir.
- Solunum olayı **dış solunum ve iç solunum** olmak üzere iki aşamada gerçekleşir.
- Birinci aşama, akciğer alveolleri ile akciğer kılcal damarlarındaki kan arasında yapılan gaz değişimi olup dış solunum olarak adlandırılır. İkinci aşama ise doku kılcal damarlarındaki kan ile doku sıvısı arasındaki gaz değişimi olup iç solunum olarak adlandırılır.



- Akciğer kılcallarındaki kan ile dış ortam arasındaki solunum gazlarının değiştirilmesi **sadece difüzyonla** gerçekleşebilir.
- Difüzyon hızı çevresel faktörlerden etkilendiğinden canlılarda oksijenin alınması ve karbondioksidin uzaklaştırılması için farklı yapılar bulunur.

Farklı canlılarda bulunan solunum yapılarının Ortak Özellikleri:

- ❖ Birçok canlıda solunum organları, zengin kan kılcalları ile kaplıdır. Bu sayede solunum organına alınan havadaki O₂ ve kan ile solunum organına getirilen CO₂ değişimi daha hızlı gerçekleşir.
- ❖ Solunum yüzeyinde solunum gazları daima gazın kısmi basıncının fazla olduğu taraftan az olduğu tarafa doğru hareket eder.
- ❖ Solunum yüzeyleri birim zamanda daha fazla gaz değişimi için genişlemiştir.
- ❖ Solunum yüzeyleri incedir.
- ❖ Solunum yüzeyleri nemlidir.

Solunum sistemi temel olarak iki ana bölümden oluşur.

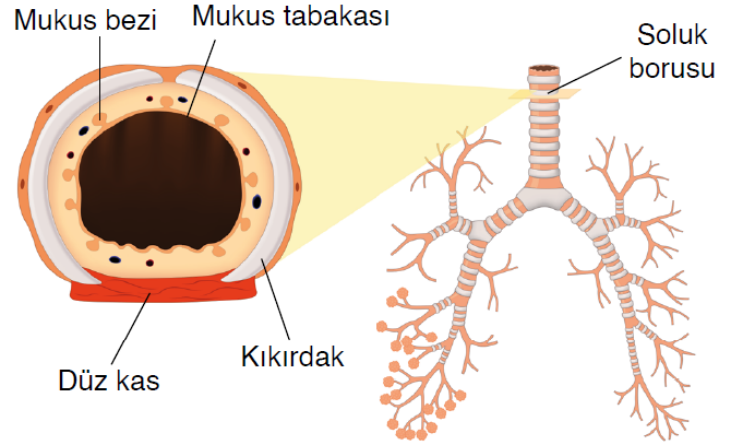
Üst Solunum Yolları:

- Göğüs boşluğunun dışındaki yapılardan oluşur.
- Burun, yutak ve gırtlak bu bölümdedir.

Alt Solunum Yolları:

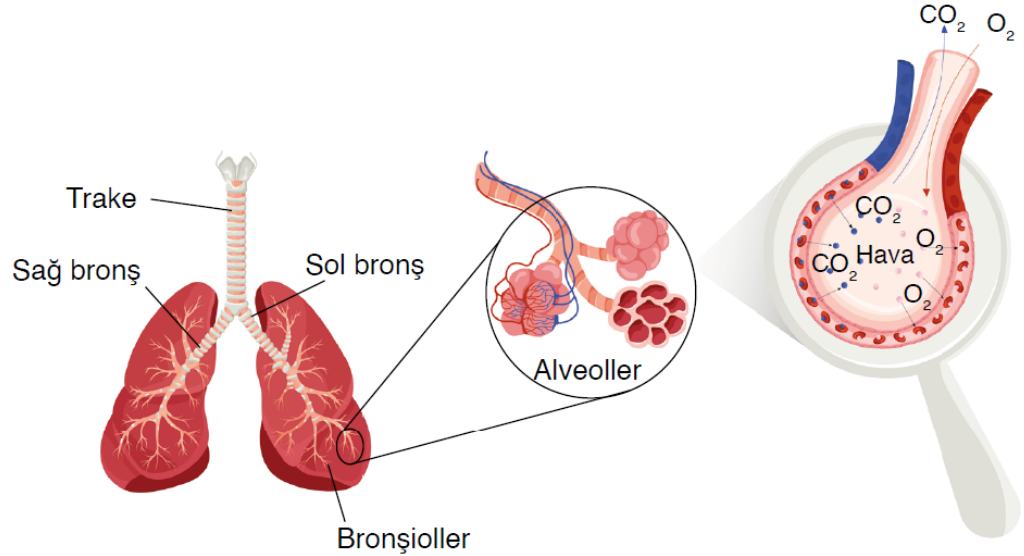
- Göğüs boşluğu içinde kalan yapı ve organlardan oluşur.
- Soluk borusu (**trake**), bronşlar ve akciğerler bu bölümde yer alır.
- İnsanda solunum sistemi burun ile başlar. Ağız ve burun boşluğu yutakta birleşir. Her iki vücut bölümünden alınan hava, yutak üzerinden gırtlığa (**larinks**) iletilir.
- Gırtlaktan geçen hava solunum yoluna iletilir. Solunum yolu; soluk borusu, bronş ve bronşiolardan oluşur. Soluk borusunun yapısında **düz kas ve “C” harfi şeklinde kıkırdak halkalar** bulunur. Kıkırdak halkalar nefes alıp verme esnasında soluk borusunun aşırı büzülmesini engeller.

- Soluk borusu her iki akciğere giren iki bronşa ayrılır. **Bronşlar da kıkırdak yapılı açıklıklardır.** Bronşlar dallanarak akciğerin hemen her tarafına uzanan daha küçük yapılı **bronşiolle**re ayrılır.
- Dinlenme hâlindeki bir insanda her bir nefes ile akciğerlere giren ve nefes verme ile akciğerlerden çıkan hava miktarına **soluk hacmi** denir. Soluk hacmi yetişkin bir insanda yaklaşık 500 ml kadardır ve bu hacmin %70'i alveollere ulaşırken %30'u solunum yollarını doldurur ve alveollere ulaşamaz.
- Solunum yollarında bulunan hücrelerden salgılanan **mukus**, solunan havadaki mikroorganizmaları ve toz parçacıklarını yakalar.
- Solunum yollarında bulunan bazı hücrelerin yapısındaki siller ise tek yönlü çalışarak bu toz parçalarını yutağa doğru iletir. Bu şekilde solunum sisteminin sağlıklı kalmasına yardımcı olunur.



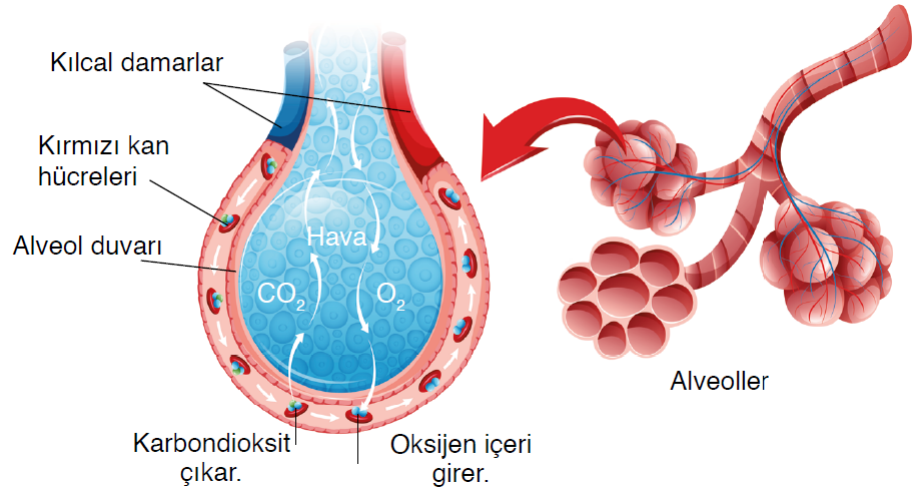
Akciğerler

- Solunum sisteminin esas organı akciğerlerdir ve oksijen ile karbondioksit gazlarının değişimi burada gerçekleşir.
- İnsanda akciğer sağ ve sol olmak üzere iki bölümden oluşur. **Sağ akciğer üç loblu, sol akciğer ise iki loblu yapıdadır.**



- Akciğerin üzerinde iki katlı **plevra zarı** bulunur. Bu zarlardan biri akciğerleri çevrelerken diğeri göğüs boşluğunu çevreler.
- İki zar arasında bulunan **plevra sıvısı** bu iki zarın birbirini üzerinden kaymasını sağlar. Bu sıvı aynı zamanda **iki zar arasında yüzey gerilimini artırarak** nefes alıp verme esnasında akciğerlerin göğüs boşluğunu çevreleyen duvarla beraber hareket etmesini sağlar.
- Göğüs boşluğu duvarı, soluk alma esnasında yukarı doğru hareket ettiğinde kendisine bağlı olan dıştaki plevra zarı da onunla hareket eder. Bu zar da plevra sıvısının oluşturduğu yüzey gerilimi nedeniyle içte bulunan ve akciğerlere bağlı olan plevra zarını kendisine doğru çeker ve akciğerler de şişer.
- Akciğerlerin fonksiyonel birimleri **alveollerdir**.

- Alveoller küçük ve içi hava dolu keseciklerdir.
- Alveoller **sürfaktan** adında bir salgı üretir. Sürfektan, alveollerin içerisindeki su moleküllerinin birbirini çekmesini engelleyerek (**yüzey gerilimini azaltarak**) alveollerin tamamen kapanmasının önüne **geçer ve** akciğerin şişmesi için daha az hava basıncı kuvvetine ihtiyaç duyulmasını sağlar.
- Alveollerin yapısını oluşturan tek katlı epitellerin etrafı gaz değişiminin gerçekleştiği kılcal damarlarla çevrelenmiştir. Alveoller ile kılcal damarlar arasındaki **gaz değişimi** **gazların kısmi basınçlarına göre difüzyon** ile gerçekleşir.



- Atmosferden soluma ile akciğere alınan havadaki oksijenin kısmi basıncı, alveol kılcallarındaki oksijenin kısmi basıncından daha yüksektir. Bu basınç farkı sayesinde alveollerdeki oksijen akciğer kılcallarındaki kana difüzyonla geçer.
- Alveol kılcallarındaki kanda bulunan karbondioksitin kısmi basıncı ise alveol içindeki karbondioksitin kısmi basıncından yüksektir. Bu yüzden karbondioksit alveol kılcallarından alveol boşluğuna difüzyonla geçer.

Alveollerin Yapısı



BioNot: Bir gaz karışımında bulunan gazlardan her birinin, aynı hacim ve sıcaklıkta tek başına kapta bulunması durumunda kaba uygulayacağı basınca **kısmi basınç** denir.

Solunum Sisteminin Homeostazi Üzerine Etkileri**1. pH Dengesi**

- Hücresel metabolizma sonucunda oluşan karbondioksit (CO_2) suda çözündüğünde karbonik asit (H_2CO_3) oluşturarak pH değerini düşürür.
- Solunum sistemi, karbondioksiti vücuttan uzaklaştırarak kandaki karbonik asit seviyesini kontrol eder ve kan pH değerinin normal sınırlar içinde kalmasını sağlar.
- Kanda çok fazla karbondioksit birikirse solunum hızı ve derinliği artırılarak daha fazla CO_2 atılır. CO_2 seviyesi düşükse solunum hızı düşürülerek CO_2 atılımı azaltılır.

2. Gaz Alışverişi

- Solunum sistemi, oksijeni kan dolaşımına aktararak hücrelere enerji üretimi için gerekli oksijeni sağlar.
- Hücre metabolizması (hücresel solunum) sonucu oluşan CO_2 'nin vücuttan uzaklaştırılmasını sağlar. Bu sayede hücrelerde biriken atık maddeler toksik seviyelere ulaşmaz.

3. Vücut Sıcaklığının Düzenlenmesi (Termoregülasyon)

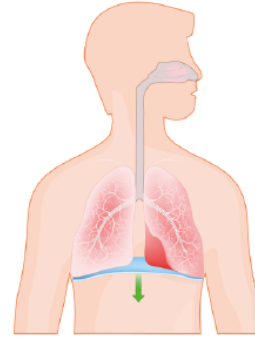
- Solunum yoluyla bir miktar ısı kaybı gerçekleşir.
- Özellikle sıcak ve nemli ortamlarda solunumun hızlanması vücut sıcaklığının düzenlenmesine yardımcı olur.

4. Sıvı Dengesi

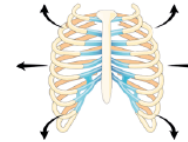
Solunum yoluyla su buharı şeklinde bir miktar su kaybı meydana gelir.

Soluk Alıp Vermenin Düzenlenmesi

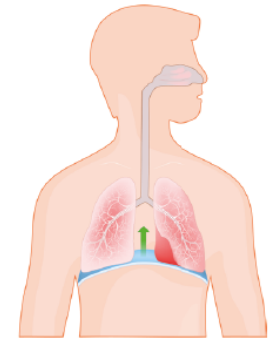
- Solunum, beyin sapında bulunan omurilik soğanı ve pons tarafından düzenlenir.
- Soluk alıp verme hızı; kan pH'ı, vücut sıcaklığı, hormon miktarlarında meydana gelen değişimler gibi etkenlere bağlı olarak ayarlanır.
- Otonom sinir sistemi metabolik faaliyetlere göre nefes alma sıklığını ve derinliğini değiştirir.
- Omurilik soğanından çıkan solunumla ilgili nöronlar soluk alıp verme hızını kontrol eder.



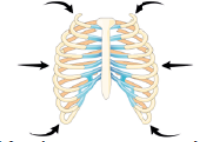
Diyafram kasılarak aşağı doğru hareket eder.



Kaslar kasılarak kaburgaları dışarı doğru hareket ettirir.



Diyafram gevşeyerek yukarı doğru hareket eder.



Kaslar gevşeyerek kaburgaları içeri doğru hareket ettirir.

Soluk Alma

- ❖ Soluk alma sırasında buradan çıkan uyarılar diyafram kasını ve kaburgalar arası kasları uyarır ve böylece göğüs boşluğu hacmi artar ve soluk alma gerçekleşir.
- ❖ Akciğer lifleri gerilir.

Soluk Verme

- ❖ Uyarı iletimi durduğunda diyafram ve kaburgalar arası kaslar gevşer ve soluk verme gerçekleşir.
- ❖ Soluk vermede akciğerlerin yapısındaki elastik liflerinin eski hâline dönme özelliği de etkilidir.

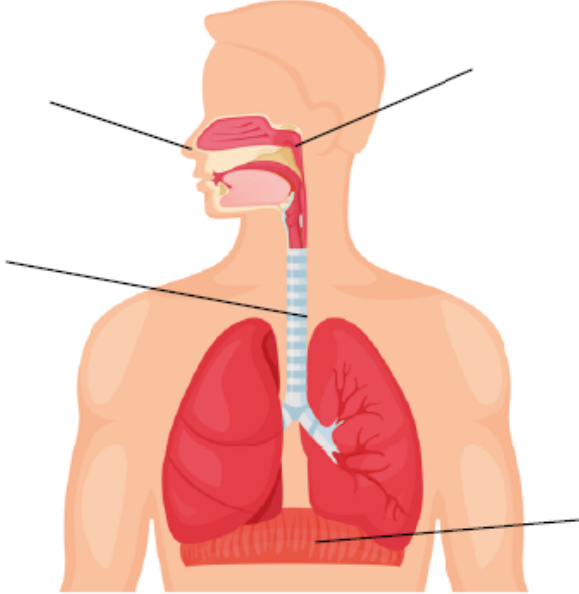
BioNot: Yapılan deney ve araştırmalarda kandaki karbondioksitin kısmi basıncının (PCO_2) soluk alıp verme hızı üzerine etkisinin oksijenin kısmi basıncına (PO_2) göre daha fazla olduğu görülmüştür.

- Soluk alıp verme hızı ile ilgili esas geri bildirim mekanizması PCO_2 düzeyi ile alakalıdır.
- Kandaki oksijen düzeyinin düşmesi, soluk alıp vermenin kontrolünü yapan alanda yer alan merkezî **kemoreseptörler** üzerinde doğrudan çok az etkiye sahiptir. Bunun yerine **karotis cisim ve aortik cisim** adı verilen özel yapılardaki kemoreseptörler, kan oksijen seviyelerindeki değişiklikleri algılar. Bu kemoreseptörler, boyun ve göğüsteki bazı büyük arterlerin (karotid arterler ve aort) duvarlarında yer alır.
- Uyarılan kemoreseptörler, soluk alma oranını arttırmak için solunum bölgelerini uyaran uyarılar gönderir. Bu mekanizmayı tetiklemek için kandaki oksijen seviyelerinin çok düşük olması gerekir.

Yokuş Yukarı Hızlı Yürümeye veya Koşmaya Başlayan Bir Bireyde Şu Değişiklikler Gerçekleşir:

- ❖ İskelet kaslarında oksijenli solunum reaksiyonları hızlanır ve hücresel solunum sonucunda daha fazla CO_2 oluşur.
- ❖ Hücrelerde oluşan karbondioksitin kana geçişi ve taşınması sırasında H^+ iyonu miktarı artar, kan pH değeri düşer ve omurilik soğanındaki kemoreseptörler uyarılır.
- ❖ Omurilik soğanı, diyafram kasının ve kaburgalar arası kasların daha hızlı kasılıp gevşemesini sağlar.
- ❖ Bu şekilde daha çok CO_2 kandan uzaklaştırılırken daha fazla O_2 de kana geçer.
- ❖ Kan pH değeri normal değerine yaklaşır.

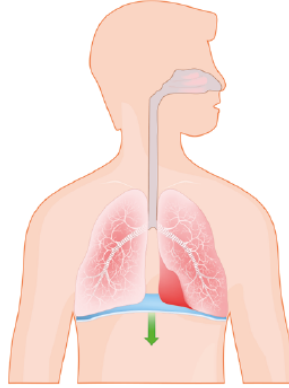
Etkinlik 1: Aşağıdaki görsellerde solunum sistemini oluşturan yapı ve organların isimlerini yazınız.



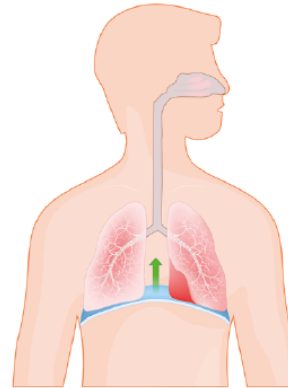
**Cevaplarınızı
föyden
kontrol
ediniz.**

Etkinlik 2: Aşağıdaki etkinlikte nefes alma ve nefes verme sırasında gerçekleşenleri yazınız.

Nefes Alma



Nefes Verme



**Cevaplarınızı
föyden
kontrol
ediniz.**

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

KAYNAKÇA

Millî Eğitim Bakanlığı Ders Kitapları

Genel Ağ

EYLÜL 2026

