

11. SINIF ÜNİTE, KONU, KAZANIM VE AÇIKLAMALARI

11.1.5. Solunum Sistemi

Anahtar Kavramlar: Alveol, bronş, diyafram, gaz taşınımı, hemoglobin, solunum

11.1.5.1. Solunum sisteminin yapı, görev ve işleyişini açıklar.

GİRİŞ

-Bu konuya giriş yaparken bir hususu belirlemekte fayda görüyorum. Buradaki solunum hücresel solunumu değil, solunumu ifade etmektedir. Hücresel solunum sürecinde O₂ ve glukoz kullanılarak CO₂, su ve ATP sentezlenir. İşte solunum ile hücresel solunum için gerekli O₂ alınmakta, oluşan CO₂ organizmadan uzaklaştırılmaktadır.

-Solunum fiziksel olayları kapsar, hücresel solunum olayı ise kimyasal olayları kapsar.

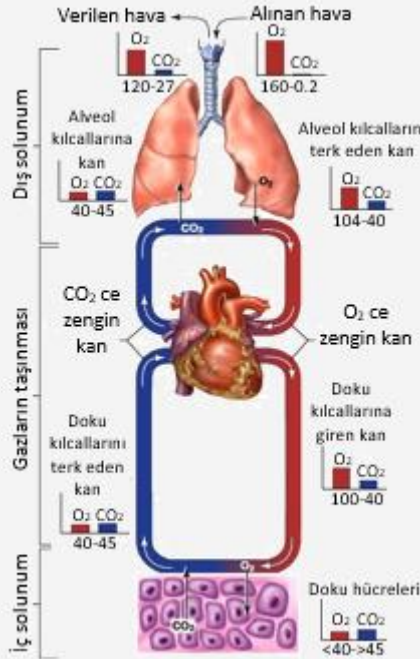
Canlılardaki solunum sistemlerinin amacı; hücresel solunum için gerekli olan oksijenin atmosferden alınarak hücrelere taşınmasını, hücrelerde oluşan CO₂'nin ise dış ortama verilmesini sağlamaktır.

-O halde canlılardaki gaz alışverişini ikiye ayırabiliriz.

a. Dış solunum: Çevre ile solunum organı arasındaki gaz alışverişidir. Bu olayda oksijen, solunum organlarının meydana getirdiği solunum yüzeyinden difüzyonla kana geçer. Karbon dioksit de aynı solunum yüzeyinden difüzyonla dış ortama verilir.

b. İç solunum: Taşıma sıvısı ile hücreler arasındaki gaz alışverişidir. Bu olayda taşıma sıvısındaki oksijen hücrelere, hücrelerde oluşan karbon dioksit de difüzyonla taşıma sıvısına geçer.

-Hayvanlarda dış ortamdan alınan oksijenin canlı hücrelere difüzyon ile alındığı ve karbon dioksitin de hücrelerden dış ortama verildiği yüzey alanına **solunum yüzeyi** denir.



Şekil: Solunum gazlarının taşınması ve serbest bırakılması. Sütunlar O₂ ve CO₂'nin kısmi basınçlarını mm Hg olarak göstermektedir.

NOT:

Bir endoderm (sıcak kanlı), hayvan aynı boyuttaki bir ektoterm (soğuk kanlı) hayvandan daha geniş bir solunum yüzeyine sahiptir.

-Hayvanlardaki solunum yüzeyinin ortak özellikleri:

1. Gaz alışverişi difüzyon ile gerçekleşir.
2. Tek katlı yassı epitelden oluşan ince bir tabakadır.
3. Gaz difüzyonunu sağlamak için nemlidir.
4. Geniş bir yüzeye sahiptir.

NOT:

Gaz alışverişi daima difüzyon ile gerçekleştiği için hiçbir zaman ATP harcanmaz.

Memelilerin diğer hayvanlardan farklı olarak sahip olduğu solunum sistemi adaptasyonları:

- a. Akciğerlerinde hava kesecikleri (alveoller) bulunur.
- b. Göğüs ve karın boşluğu arasında çizgili kas yapısında diyafram bulunur.
- c. Olgun alyuvarları çekirdeksizdir.

-Solunum sisteminin görevleri;

- Dışarıdan alınan havayı akciğerlere taşımak,
- Hava ile kan arasındaki gaz alışverişini sağlamak,
- Solunum yüzeyini çevresel faktörlerden, sıcaklık değişimlerinden ve hastalık yapıcı mikroplardan korumak,
- Burun yoluyla kokunun alınmasını sağlamaktır.

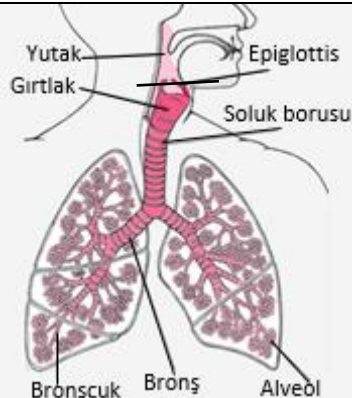
İNSANDA SOLUNUM SİSTEMİ ORGANLARI

-İnsanda solunum sistemi ağız ve burun, yutak, gırtlak, soluk borusu ve akciğerlerden meydana gelir.

1. AĞIZ ve BURUN: Solunum sisteminin dışa açıldığı yapılardır. Hava, burun boşluğundan geçerken kıllar ve mukus tarafından ısıtılır, nemlendirilir ve süzülür. Burundan alınan hava, toz ve mikroplardan arındırıldığı için ağızdan alınan havaya göre daha sağlıklıdır.

2. YUTAK ve GIRTAK (FARİNGS ve LARİNGS)

-Yutak, solunum ve sindirim sisteminin buluşma noktasıdır. Soluk borusu ile yemek borusunun keşiştiği yerde, tüp şeklindeki yapıdır. Yutak çevresinde lenf bademcikler bulunur.



Şekil: Solunum sistemi organları

SORU 1. (2015-LYS2/BİY)

Solunum sistemleriyle ilgili,

- I. Gaz değişim yüzeyleri kılcal kan damarlarıyla kaplıdır.
- II. Gaz değişim yüzeyleri nemlidir.
- III. Solunum gazları kan ile taşınır.
- IV. Solunum gazlarının değişimi difüzyonla gerçekleşir.

özelliklerinden hangileri tüm hayvanlarda ortaktır?

- A) I ve II B) II ve III C) II ve IV
D) III ve IV E) I, II ve IV

SORU 2. (2014-LYS2/BİY)

Sağlıklı bir insanda, boşaltım ile solunum sistemleri aşağıdakilerden hangisinin düzenlenmesinde doğrudan ve birlikte rol oynar?

- A) Kanın pH'sinin
B) Kandaki üre miktarının
C) Kanın ozmotik basıncının
D) Doku sıvısındaki tuz miktarının
E) Doku sıvısındaki su miktarının

SORU 3. (2012 – LYS2 / BİY)

Aşağıdakilerden hangisi; deri, solungaç, akciğer ve trake solunum sistemlerinin ortak özelliklerinden biridir?

- A) Vücut içine gömülmüş olmaları
B) Gaz değişim yüzey alanlarının dış etkilerden korunmuş olması
C) Gaz değişim yüzeyinin nemli olması
D) Solunum gazlarının kanla taşınması
E) Gaz değişim yüzeyi çevresinde kılcal damar ağının bulunması

SORU 4. (2010 – LYS2 / BİYO)

Bir canlının solunum sisteminin aşağıdaki özelliklerden hangisine sahip olması, kural olarak yaşadığı ortam hakkında bilgi verir?

- A) Gaz alışverişinin difüzyonla gerçekleşmesi
B) Solunum organının vücut içinde olması
C) Gazların solunum pigmentiyle taşınması
D) Solunum organının yüzeyinin nemli olması
E) Gaz değişim yüzeyinin bir sıra hücre tabakasından oluşması

SORU 5. Hızlı hareketler yapan bir kimsede, kan dolaşım hızı, dışarıya verilen karbondioksit miktarı ve dokulara taşınan oksijen miktarı bakımından aşağıdakilerden hangisi gözlenir?

	Kan dolaşım hızı	Dışarıya verilen CO ₂ miktarı	Dokulara taşınan O ₂ miktarı
A)	Değişmez	Azalır	Artar
B)	Değişmez	Artar	Azalır
C)	Artar	Azalır	Artar
D)	Artar	Değişmez	Değişmez
E)	Artar	Artar	Artar

SORU 6. Atmosferdeki oksijenin azalması, temelde aşağıdakilerden hangisine neden olduğu için insan yaşamını tehlikeye sokar?

NOT:

Eğer yutağa bir besin parçası sıkışıp akciğerlere giden hava yolunu tıkayacak olursa, boğularak kısa sürede ölebilirsiniz. Diyaframa hızlı bastırmakla (Heimlich manevrası) akciğerlerdeki hava soluk borusuna doğru itilerek tıkanma açılıp, kişinin ölmesi önlenir.

- Gırtlak, soluk borusunun başlangıcında bulunur. Yutaktan gelen havayı soluk borusuna iletir. Gırtlak, kıkırdak doku (elastik kıkırdak) ve bağ dokudan yapılmıştır. Gırtlığın iç yüzü, soluk borusunda olduğu gibi, çok katlı silli epitel ile örtülmüştür.

-Gırtlığın üst kısmında ağızdan gelen besinlerin soluk borusuna kaçmasını engelleyen gırtlak kapağı (epiglottis) bulunur. Yutkunma sırasında gırtlığın yukarı doğru hareketi ile bu kapak soluk borusunu kapatır.

-Gırtlığın yan duvarlarında bir çift kıvrımdan oluşmuş olarak bulunan ses telleri, akciğerlerden çıkan hava sayesinde, burada bulunan kasların istemli olarak kasılması sonucu gerilir ve titreşir. Böylece gırtlakta ses oluşur.

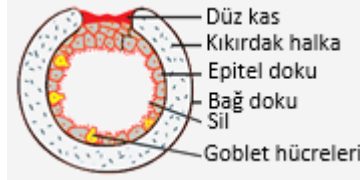
NOT:

Küçük dil, boğaz (yumuşak damak) çatısına asılı, çan şeklinde bir organdır. Küçük dil, konuşma, tükürük üretimi, yemek esnasında alınan lokmanın yemek borusuna doğru gönderilmesi, yiyecek ve içeceklerin genize kaçmasını önlenmesi gibi çeşitli işlevleri vardır.

3. SOLUK BORUSU (TRAKE)

-Gırtlaktan sonra yer alır. İç yüzü, aralarında mukus salgılayan goblet hücrelerinin de bulunduğu silli silindirik epitel hücreleriyle kaplıdır. Mukus, alınan havayı bir daha nemlendirir. Alınan havadaki toz ve yabancı maddeleri tutar. Tutulan bu yabancı maddeler sillerin yutağa doğru olan tek yönlü hareketleri (yukarı doğru yürüyen merdiven gibi) ve mukus ile birlikte dışarı atılır.

- Soluk borusunda at nalı şeklinde kıkırdak (hiyalin kıkırdak) halkalar yer alır. Bu halkalar soluk borusunun gergin ve açık kalmasını sağlar. Yemek borusunun soluk borusuna komşu olan kısmında kıkırdak doku yerine düz kaslar bulunur. Bu sayede lokmalar yutulurken genişleyerek besinlerin mideye ulaşmasını kolaylaştırır.

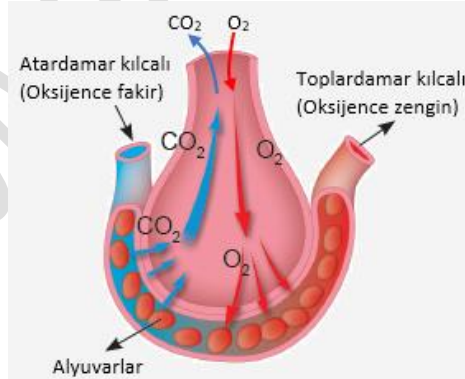


-Soluk borusu, akciğerlere yakın bölgede sağ ve solda **bronş** adı verilen iki kola ayrılır. Solunan havanın akciğerlere girişi yaptığı yapıdır.

-Bronşlar, akciğerlere girdikten sonra ağaç gibi dallanarak **bronşiol (bronşçuk)** adı verilen daha küçük yapıları oluştururlar. **Bronşçuklar, kaslı yapıda olup kıkırdak halka içermez.**

-Bronşçuklar **alveol** olarak adlandırılan üzüm salkımı benzeri hava kesecikleri ile sonlanır. Alveoller, solunum yüzeyini artırarak (yaklaşık 70-100 m²lik bir alan) daha fazla O₂ alınmasını, daha fazla CO₂ atılmasını sağlar.

-Tek katlı yassı epitelten oluşan alveollerin iç yüzeyi nemlidir. Havanın oksijeni yüzeydeki nemde çözünür ve epitel hücrelerinden her alveolü sarmalayan kılcal damar ağına geçer. Kandaki karbon dioksit de kılcal damar ağından alveol içine girer. Böylece gaz alışverişi gerçekleşir.



-**Alveol kılcallarında gaz alışverişi:** Nefes alma sırasında, alveoldeki O₂ basıncı CO₂ basıncından büyüktür. Bu nedenle alveolü saran kılcal damardaki CO₂ alveole, alveoldeki O₂ ise kılcallara geçer.

NOT:

1. Bronşçuklar, düz kas yapısında olup alveollerle birlikte kıkırdak halka içermez.
2. Pleura zarı, kaslı diyafram, alveollü akciğerler memeliler için **karakteristik** özelliklerdir. Yani memelilere özgü yapılardır.

-Alveolleri oluşturan yassı epitel hücreleri, alveolün iç yüzünü örten lipoproteinleri ekzositoz ile salgılar.

NOT:

Alveollerin iç yüzünü örten lipoprotein tabakası sayesinde;

- Kılcallardan alveollere daha az su geçer ve solunumla su kaybı önlenir.
- Alveollere esneklik kazandırarak yüzey gerilimini düşürür. Böylece havanın dışarı daha kolay atılması sağlanır.

- A) Hücrelerde meydana gelen boşaltım madde miktarının artmasına
- B) Kan dolaşım hızının azalmasına
- C) Soluk alıp vermenin hızlanmasına
- D) Metabolizmada, gerekenden daha az enerji üretilmesine
- E) Vücut kan basıncının artmasına

SORU 7. Deniz kenarından gelerek, yüksek bir dağda yaşamaya başlayan bir insanda, aşağıdaki uyumlardan hangisi en son gerçekleşir?

- A) Kanda alyuvar sayısının artması
- B) Kan basıncının artması
- C) Soluk alıp vermenin artması
- D) Nabız sayısının artması
- E) Kalp atış sayısının artması

SORU 8. Aşağıdaki şekilde, enine kesiti verilen soluk borusundaki yapılara ilişkin ifadelerden hangileri doğrudur?



- I. Goblet hücreleri mukus salgılayarak alınan havayı ve ortamı nemlendirir.
 - II. Alınan havadaki toz ve diğer yabancı maddeler, sillerin yutağa doğru hareketleri ile dışarı atılır.
 - III. Kıkırdak halkalar soluk borusunun gergin ve açık kalmasını sağlar.
- A. Yalnız I B. Yalnız II C. I ve II
D. I ve III E. I, II ve III

CEVAPLAR ve ÇÖZÜMLERİ

1. Gaz değişim yüzeyleri kılcal kan damarlarıyla kaplı olması trake solunumunda (böceklerde) yoktur. -Solunum gazları açık dolaşımın görüldüğü canlılarda kan ile taşınmaz. -Gaz değişim yüzeyleri nemli olması ve solunum gazlarının değişiminin difüzyonla gerçekleşmesi bütün hayvanlarda ortaktır.

Cevap: C

2. Sağlıklı bir insanda, boşaltım ile solunum sistemleri Kanın pH'sinin düzenlenmesinde doğrudan ve birlikte rol oynar.

Cevap: A

3. Tüm solunum organlarının ortak özellikleri:

- Geniş, ince, nemli gaz değişim yüzeyi bulunur. Bütün gaz değişimleri difüzyonla olur.

Cevap: C

4. Solunum organının vücut içinde olması kara ortamında yaşadığını gösterir.

Cevap: B

5. Hızlı hareketler yapan bir kimse, daha fazla enerjiye ihtiyaç duyar. Bunu karşılamak için oksijenli solunum artar. Oluşan CO₂ kan pH'sını düşürür. Solunum hızı artar. Dolaşım hızı artar. Taşınan oksijen miktarı da artmış olur.

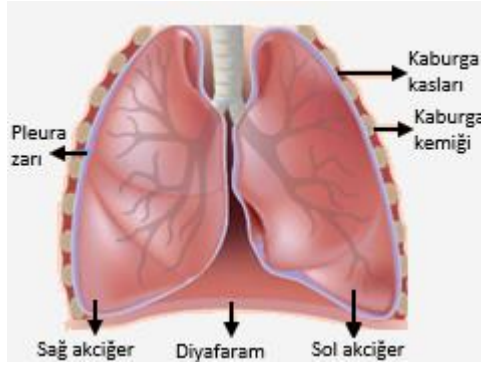
Cevap: E

4. AKCİĞERLER

Akciğerler göğüs boşluğunda bulunur. Sağ akciğer 3 lopludur, sol akciğer 2 lopludur. Süngerimsi yapıdadır. Her iki akciğer de pleura denilen iki katlı zar ile örtülüdür. Bu iki zarın arasında pleura sıvısı bulunur.

-Pleura sıvısı;

-Akciğerlerin göğüs bölgesindeki hareketini kolaylaştırır. Böylece soluk alıp verme kolaylaşır. Kaburga hareketlerinin akciğerlere zarar vermesini engeller.



NOT:

-Damar, sinir ve bronşların akciğerlere girdiği yerde pleura zarı yoktur.

SOLUNUM ORGANLARININ ORTAK ÖZELLİKLERİ

- Geniş gaz değişim yüzeyi bulunur,
- Nemli gaz değişim yüzeyi bulunur,
- Bol kılcıl damarlı gaz değişim yüzeyi bulunur (trake hariç),
- Kan ile solunum organı arasında tek sıra epitel tabaka bulunur,
- Bütün gaz değişimleri difüzyonla olur.

6. Hayatsal öneme sahip olayların devamı için gerekli olan enerji, alınan oksijen kullanılarak büyük ölçüde sağlanır. Yeterli oksijen alınmazsa gerekli enerji de üretilemeyeceği için insan yaşamını tehlikeye sokabilir.

Cevap: D

7. Yükseklerde atmosferin oksijen oranı azdır. Yeterli oksijen alabilmek için önce soluk alıp verme hızlanır. Kalp atış sayısı artar. Dolayısı ile nabız da artmış olur. Buna bağlı olarak kan basıncı artar. En son ortamdaki oksijenden daha fazla faydalanabilmek için alyuvar sayısı artar.

Cevap: A

8. İç yüzü, aralarında mukus salgılayan goblet hücrelerinin de bulunduğu silli silindirik epitel hücreleriyle kaplıdır. Mukus, alınan havayı bir daha nemlendirir. Alınan havadaki toz ve yabancı maddeleri tutar. Tutulan bu yabancı maddeler sillerin yutağa doğru olan tek yönlü hareketleri (yukarı doğru yürüyen merdiven gibi) ve mukus ile birlikte dışarı atılır.

Cevap: E