SOLUNUM SİSTEMİ

www.biyolojievreni.com



biyolojievreni

HATIRLATMA !

➢ SOLUNUM SİSTEMİ (gaz alış –verişi) ve SOLUNUM (hücresel solunum) :

www.biyolojievreni.com

- Solunum (hücresel solunum) ile Solunum sistemi (gaz alış-verişi veya soluk alıp verme) aynı şey DEĞİLDİR.
- Canlılar Yaşamlarını sürdürmek için enerji elde etme zorundadırlar. Bu enerjiyi organik monomerlerin , O_2 ‘ li ve O_2 ’ siz parçalanması sonucu elde eder . Buna solunum (hücresel solunum) denir.
- Hücresel solunum için gerekli O_2 ’ nin hücrelere iletilmesini ve oluşan CO_2 ’ in organizmadan uzaklaştırılıp dış ortama atılmasını sağlayan sisteme de solunum sistemi (gaz alış –verişi) denir.

Ek Bilgi

Solunum Çeşitleri

1- DİFÜZYONLA SOLUNUM:

Tek hücrelilerde , Sünger ve Sölenterler (örneğin: ”hidra” gibi omurgasız hayvanlarda) gibi bazı çok hücreli ve basit yapılı hayvanlarda vücut hücreleri dış ortamda veya bu ortama yakın olduğu için gerekli gaz alış verişi difüzyonla olur. Bu nedenle herhangi bir taşıma sıvısı veya dolaşım sistemine sahip değildirler.

2- DERİ SOLUNUMU:

Kurbağalarda ve bazı omurgasızlarda (toprak solucanı, yuvarlak solucan) görülür.

3- SOLUNGAÇ SOLUNUM:

Balıklarda, kurbağaların larvalarında ve suda yaşayan bazı omurgasızlarda (yumuşakcaklarda,yengeç gibi bazı kabuklularda, bazı solucanlarda) görülür.

www.biyolojievreni.com

4- TRAKE SOLUNUMU:

Karda yaşayan eklem bacaklılardan böcekler ve çok ayaklılarda görülür.

5- AKCİĞER SONUMU:

- Ergin kurbağalarda,
- Sürüngenlerde,
- Kuşlarda,
- Memelilerde

görülür.

Ek Bilgi

- Suyun sıcaklığı düştükçe gazların çözünürlüğü artar. Bu yüzden soğuk su balıkları sıcak su balıklarında daha iridir. Çünkü sıcak su balıkları, yeterince oksijen bulamayacağı için fazla büyüyemezler.

- Böcekler TRAKE SOLUNUMU yaptığı için hücrelerine oksijen dağıtılması zordur. Ekvator bölgesindeki böcekler kutupta yaşayan böceklere göre daha iridir . Çünkü sıcaklık gazların difüzyon hızını artırır. Böylece ekvatordaki böceklerin hücrelerine oksijen iletilmesini kolaylaştırır. Bu durumda daha iyi beslenirler.

www.biyolojievreni.com

- Kurbağalardan, memelilere doğru gidildikçe metabolizma hızı artığı için oksijene ihtiyaç artar ve buna bağlı olarak da solunum organının (AKCİĞERİN) yüzeyi artar.

HATIRLATMA !

SOLUNUM (Hücresel Solunum)	SOLUNUM SİSTEMİ (Gaz Alış Verişi= soluk alp verme)
Organik besinlerin O_2 ‘ li ve O_2’ siz parçalanması sonucu enerji (ATP) üretilmesine denir. Solunum: ▪ Hücreye O_2 alınması, ▪ O_2 varlığında besinlerden ATP üretilmesi, ▪ CO_2 ve H_2O meydana getirilmesi, ▪ Meydana gelen CO_2 ‘ in hücrelerden uzaklaştırılması, olaylarının tümüdür .	Solunum sistemi; Hücresel solunum için gerekli O_2 ’ nin hücrelere iletilmesini ve oluşan CO_2 ’ in organizmadan uzaklaştırılıp dış ortama atılmasını sağlayan sistemdir.
Kimyasal olayları kapsar.	Fiziksel olayları kapsar.

www.biyolojievreni.com

Canlılardaki Solunum Sistemlerinin Amacı;

Hücresel solunum için gerekli olan oksijenin atmosferden alınarak hücrelere taşınmasını, hücrelerde oluşan CO_2'nin ise dış ortama verilmesini sağlamaktır.

Buna göre gaz alışverişini ikiye ayırabiliriz.

www.biyolojievreni.com

A . Dış Solunum: Çevre ile solunum organı arasındaki gaz alışverişidir.

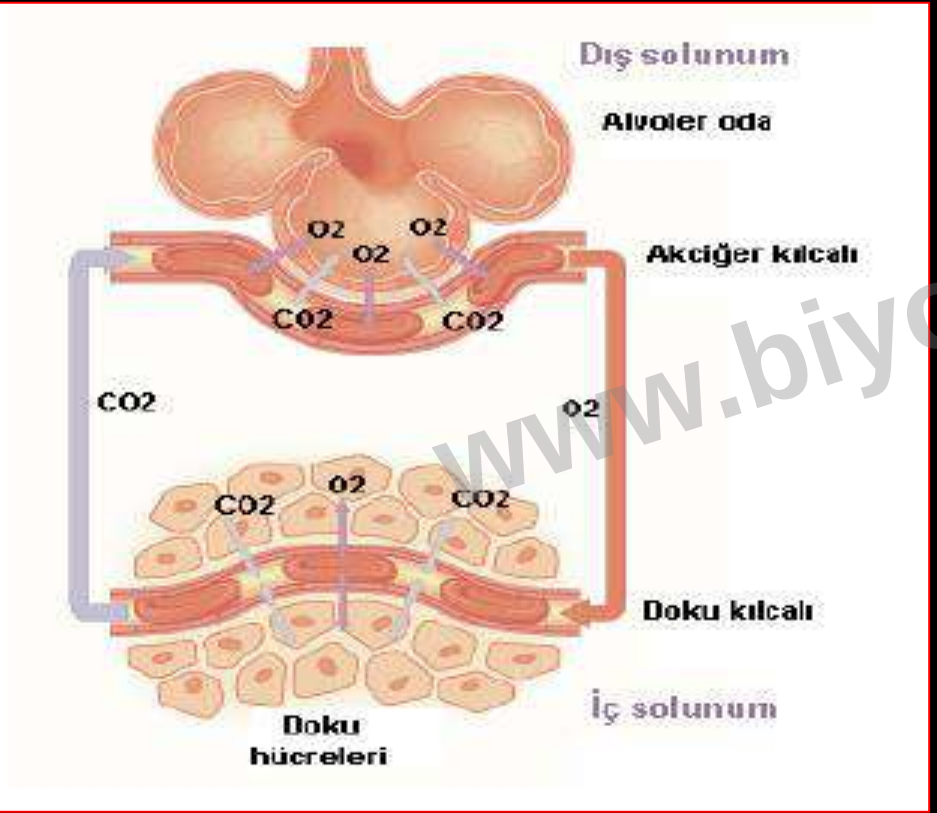
- ✓ Bu olayda oksijen, solunum organlarının meydana getirdiği solunum yüzeyinden difüzyonla kana geçer.
- ✓ Karbondioksit de aynı solunum yüzeyinden difüzyonla dış ortama verilir.

B . İç Solunum: Taşıma sıvısı (kan veya diğer vücut sıvıları) ile hücreler arasındaki gaz alışverişidir.

- ✓ Bu olayda taşıma sıvısındaki oksijen hücrelere, hücrelerde oluşan karbon dioksit de difüzyonla taşıma sıvısına geçer.

UNUTMA !

- Gazların hücreye giriş ve çıkışları daima difüzyonladır.



Dikkat !

- Solunum olayında özellikle eski kaynaklarda ATP harcanmaz denir.
- ANCAK, soluk alma aktif bir olaydır ve enerji HARCANIR.
- SOLUK VERME , pasif bir olaydır ve kasların gevşemesiyle ilgili bir olay olduğu için enerji harcanmaz denir. FAKAT şunu da unutmamak gerekir ki kasların kasılması , gevşemesi hatta dinlenme halinde bile enerji harcandığını biliyoruz.Bu nedenle soluk verme sırasında da soluk almaya göre azda olsa enerji harcanır.

www.biyolojievreni.com

DİKKAT !

- Ders kitabında soluk alırken enerji harcanır, soluk verirken enerji harcanmaz olarak ifade edilmektedir.

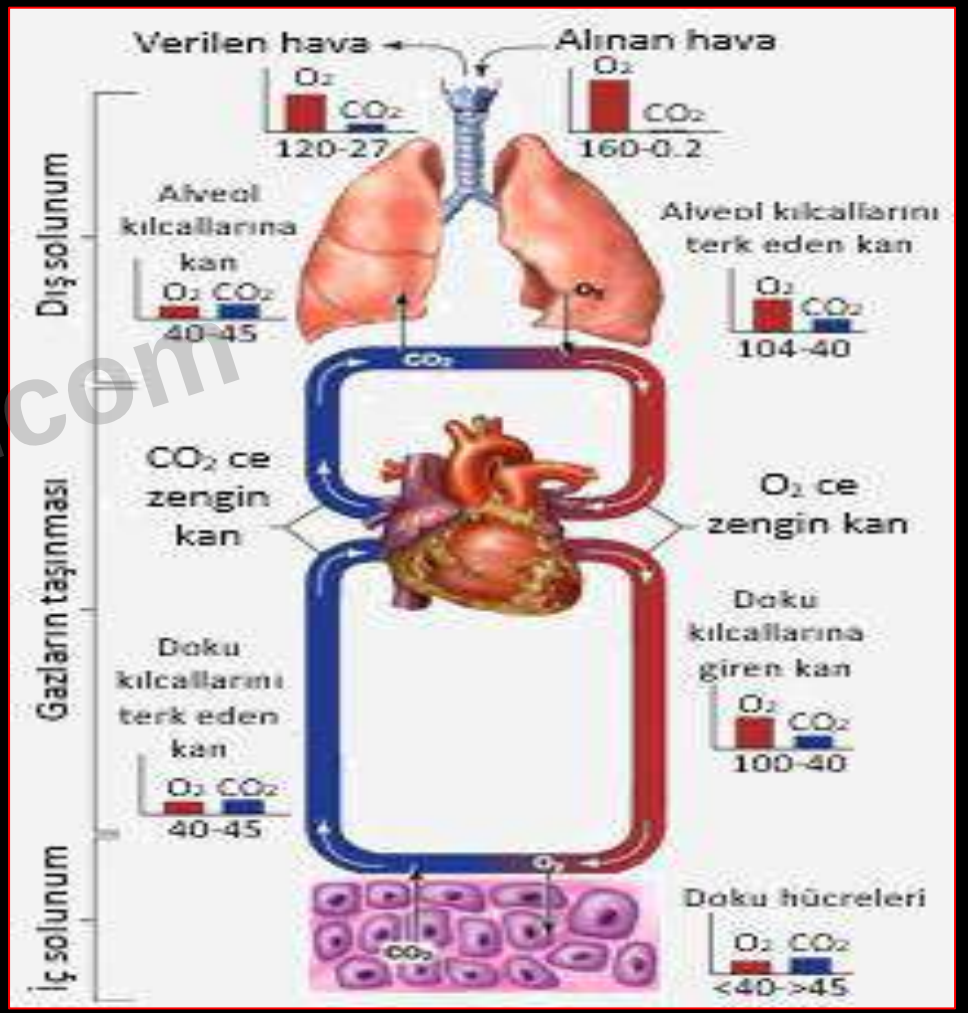
Ek Bilgi

❖ 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.

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

www.biyolojievreni.com



Şekil:
Solunum gazlarının taşınması ve serbest bırakılması. Sütunlar O_2 ve CO_2'nin kısmi basınçlarını mm Hg olarak göstermektedir.

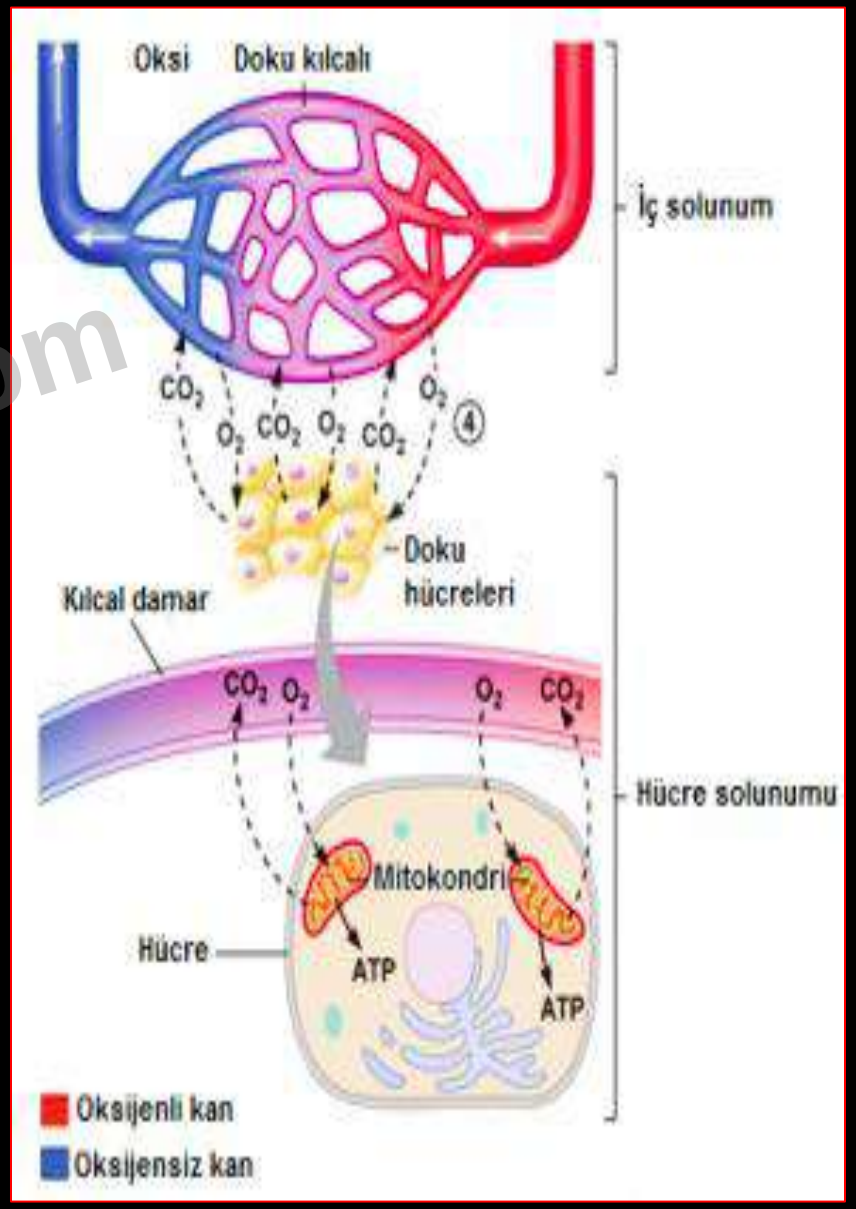
Ek Bilgi

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

❖ 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.

www.biyolojievreni.com



Solunum Sisteminin Görevleri:

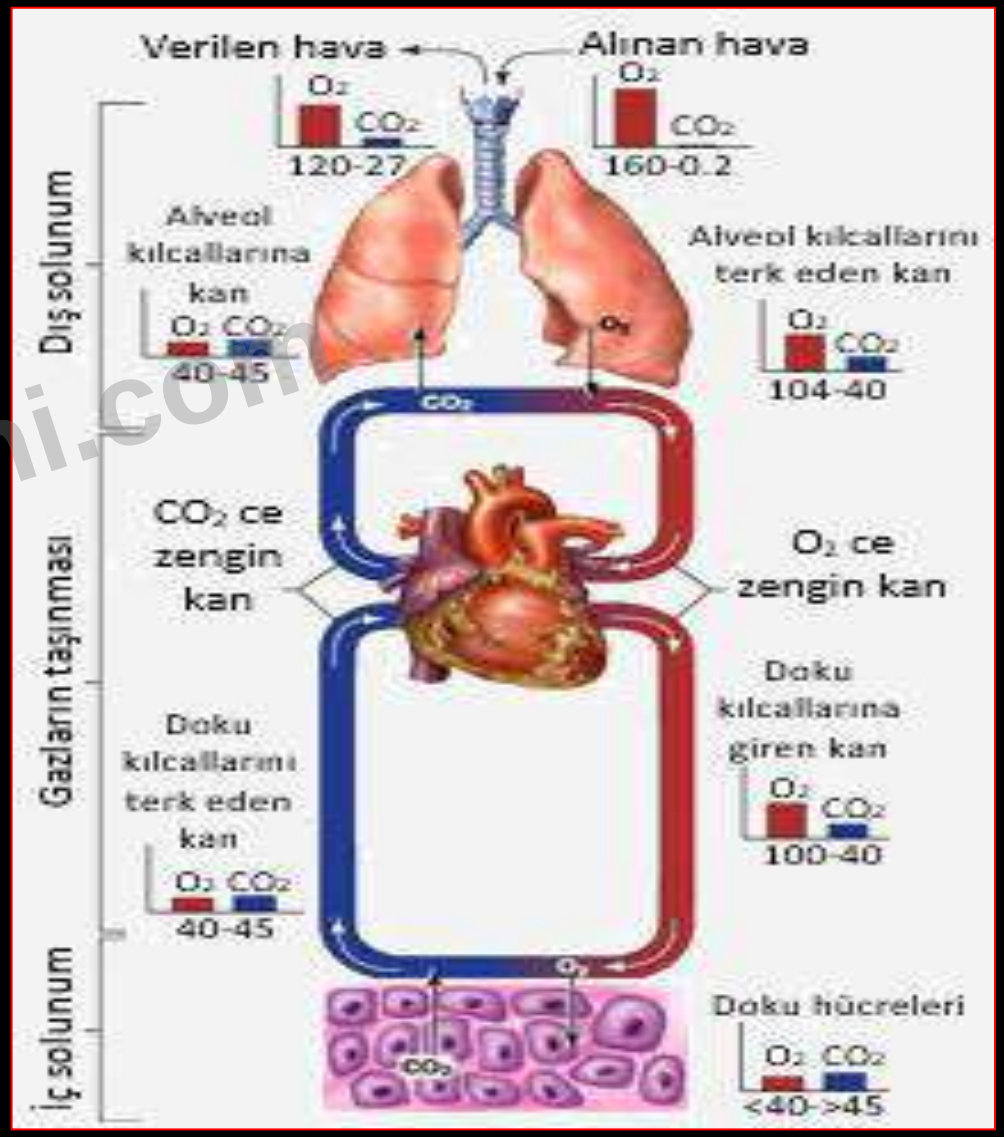
1) Dışarıdan alınan havayı akciğerlere taşımak,

2) Hava ile kan arasındaki gaz alışverişini sağlamak,

3) Solunum yüzeyini çevresel faktörlerden, sıcaklık değişimlerinden ve hastalık yapıcı mikroplardan korumak,

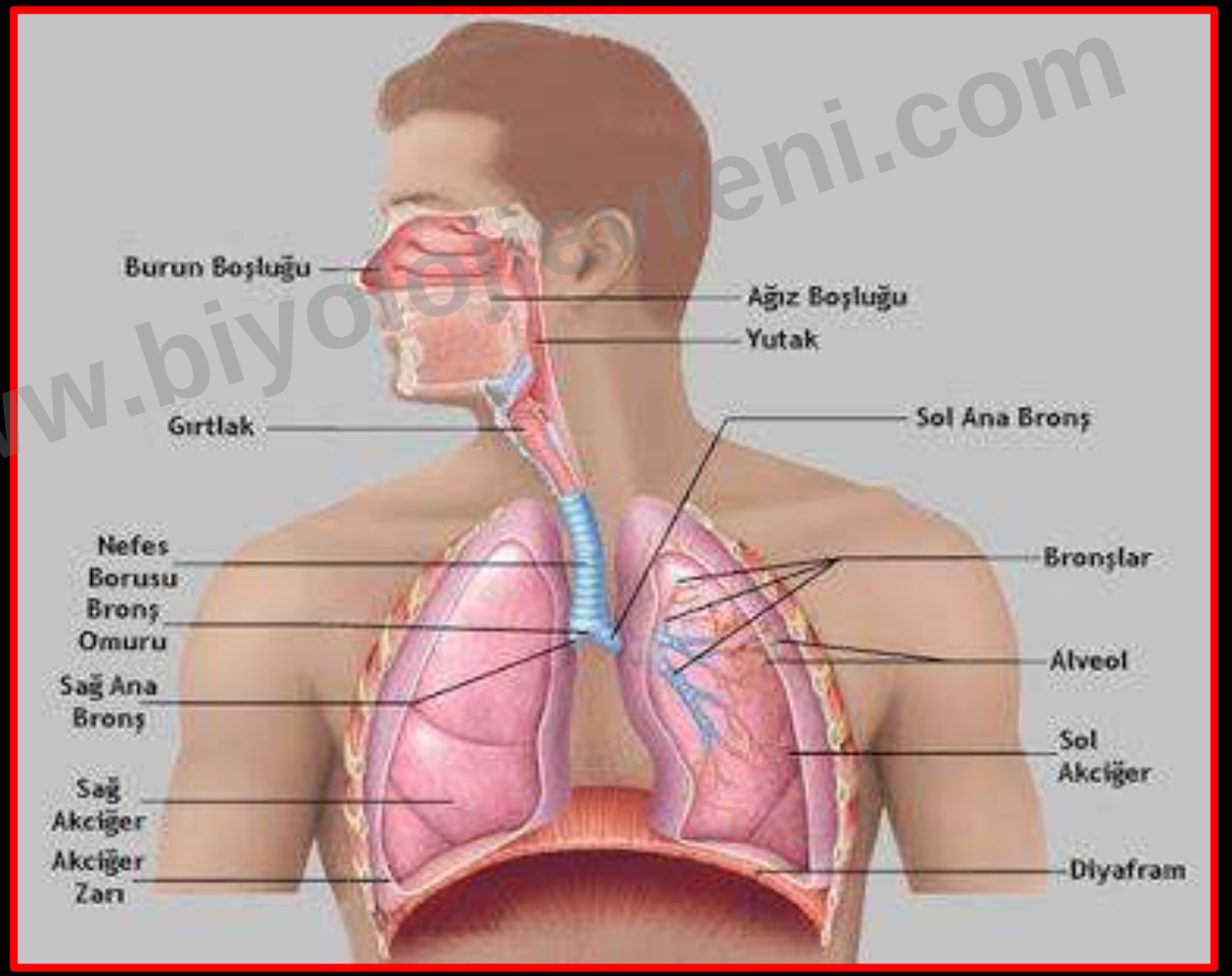
4) Burun yoluyla kokunun alınmasını sağlamaktır.

www.biyolojievreni.com



Şekil: Solunum gazlarının taşınması ve serbest bırakılması. Sütunlar O_2 ve CO_2'nin kısmi basınçlarını mm Hg olarak göstermektedir.

İnsanda Solunum Sistemini Oluşturan Organlar:



www.biyolojiogreni.com

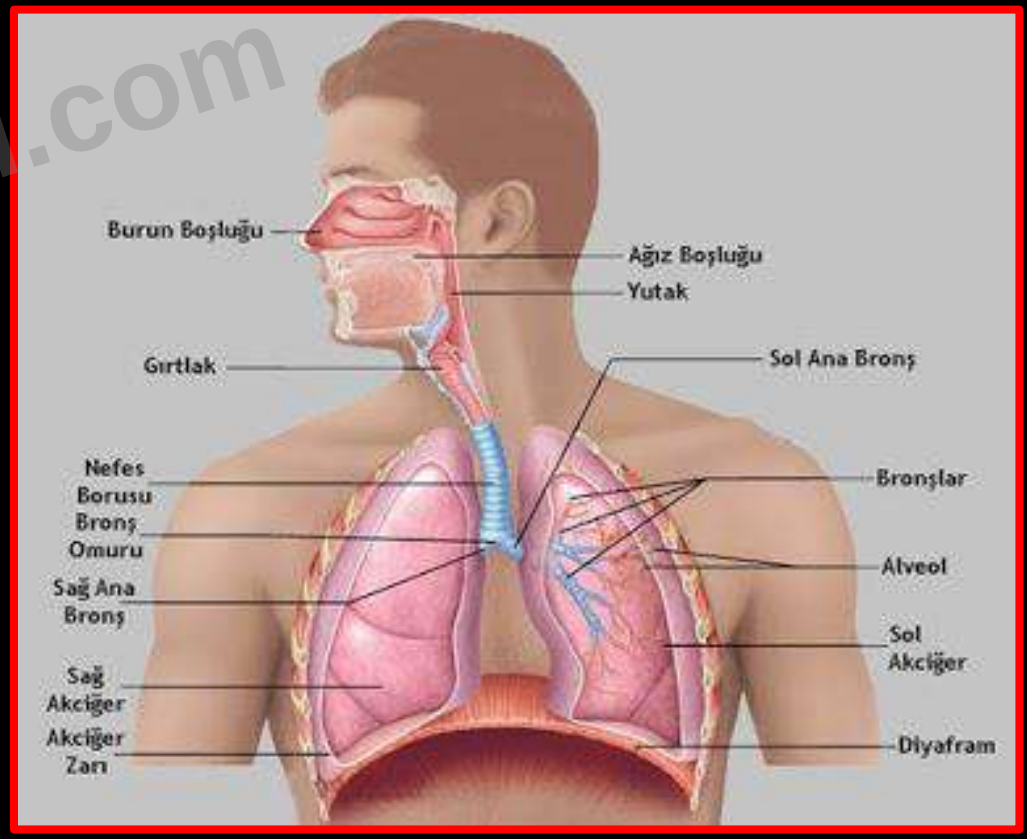
İnsanda Solunum Sistemini Oluşturan Organlar:

❖İnsanda solunum sistemi;

1) Ağız ve Burun,
2) Yutak (Farinks),
3) Gırtlak (Larinks),
4) Soluk Borusu (Trake),
5) Bronş ve Bronşçuklar (bronşiol),
6) Akciğerlerden

meydana gelir.

www.biyolojievreni.com



Solunumda Görev Alan Organlar

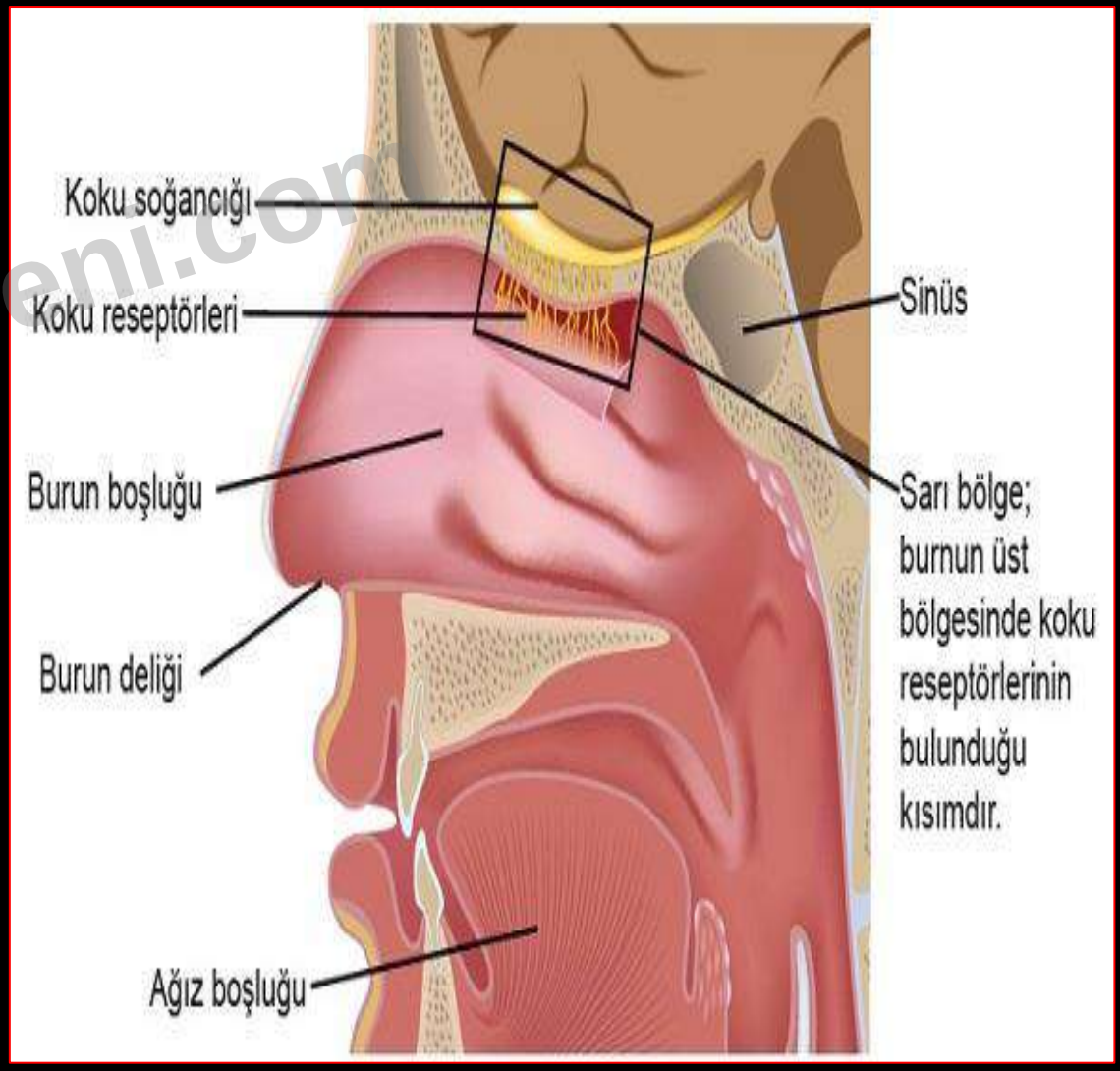
1. AĞIZ ve BURUN:

1- Solunum sisteminin dışa açıldığı yapılardır.

2- Hava, burun boşluğundan geçerken kıllar ve mukus tarafından ısıtılır, nemlendirilir ve süzülür.

(Mukoza epiteli burun içinin nemli kalmasını sağlayan mukus salgısı yapar. Kıllar mikropları tutarak akciğeri enfeksiyondan korur. Kılcal damarlar ise havanın ısınmasını sağlar.)

3- Burundan alınan hava, toz ve mikroplardan arındırıldığı için ağızdan alınan havaya göre daha sağlıklıdır.



www.biyolojievreni.com

Solunumda Görev Alan Organlar

2. YUTAK (FARİNKS)

1- Yutak; ağız boşluğu , burun boşluğu, soluk borusu ve yemek borusu ile bağlantılı bir bölgedir.

2- Solunum ve sindirim sisteminin buluşma noktasıdır.

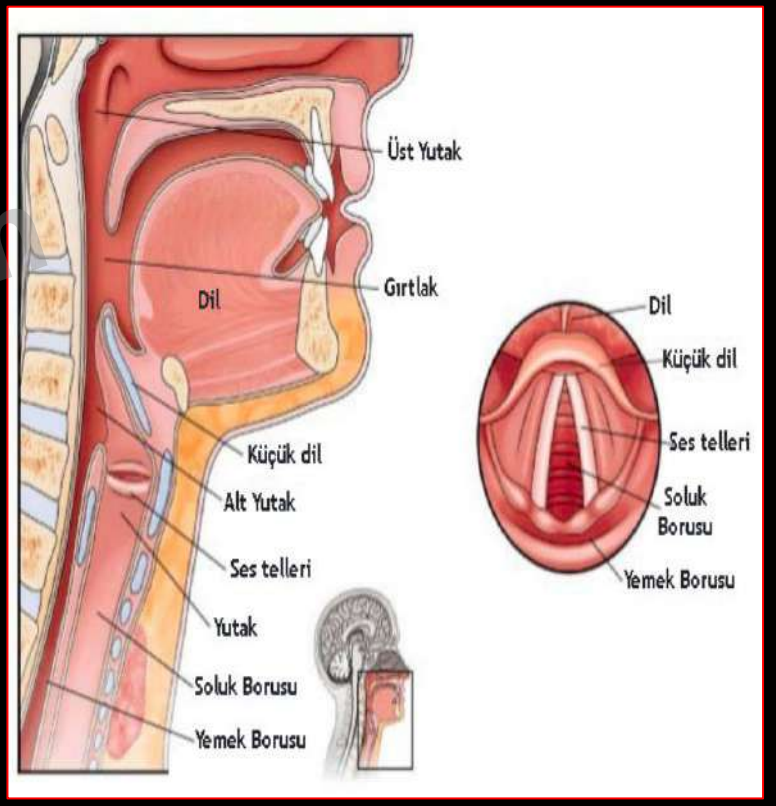
3- Soluk borusu ile yemek borusunun kesiştiği yerde, tüp şeklindeki yapıdır.

4- Yutak çevresinde lenf bademcikler bulunur.

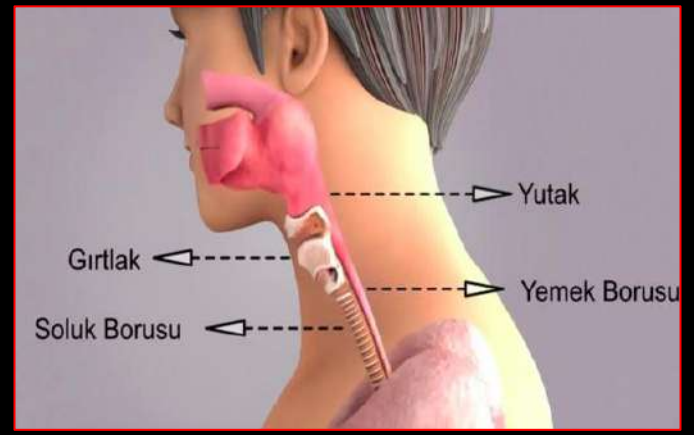
5- Yutakta epiglotis (gırtlak kapağı) bulunur.

6- Bu yapı, gelen besinin yemek borusuna ve havanın ise soluk borusuna iletilmesini sağlar.

www.biyolojievreni.com



❖ Yutakta (farinks) meydana gelen enfeksiyon FARANJİT olarak adlandırılır.
❖ Epiglotis soluk borusunu tıkadığı için, yutma sırasında solunum durur.



Solunumda Görev Alan Organlar

3.GIRTLAK (LARİNKS)

1- Soluk borusunun başlangıç kısmına gırtlak denir.

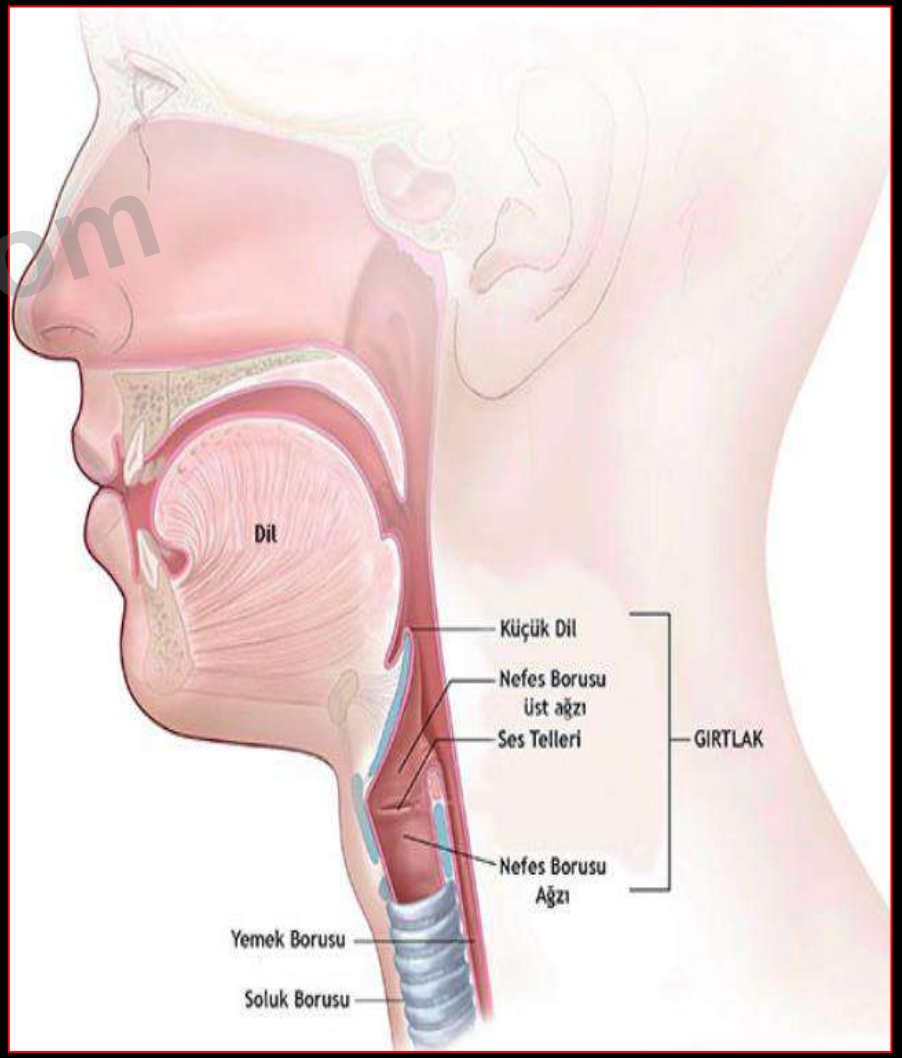
2- Yutaktan gelen havayı soluk borusuna iletir.

3- Gırtlak, kıkırdak doku (elastik kıkırdak) ve bağ dokudan yapılmıştır. Gırtlağın iç yüzü, soluk borusunda olduğu gibi, Çok Katlı Silli Epitel ile örtülmüştür.

4- Gırtlağın üst kısmında ağızdan gelen besinlerin soluk borusuna kaçmasını engelleyen Gırtlak Kapağı (Epiglotis) bulunur. Yutkunma sırasında gırtlağın yukarı doğru hareketi ile bu kapak soluk borusunu kapatır.

5- Gırtlağın 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.

www.biyolojievrimi.com



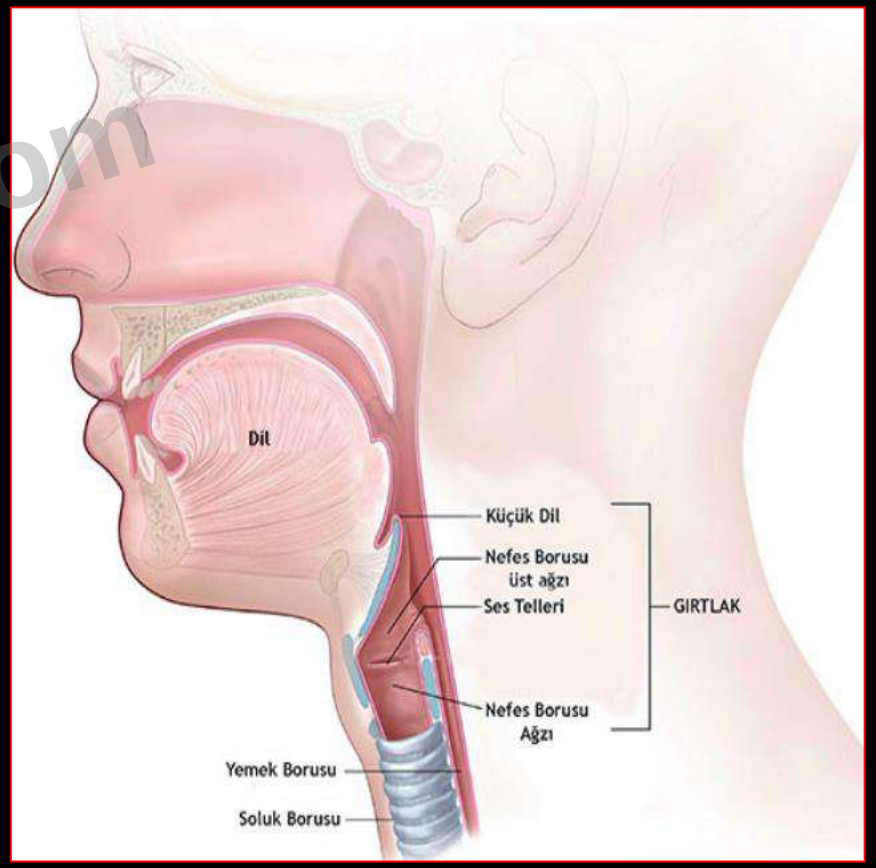
Solunumda Görev Alan Organlar

3.GIRTLAK (LARİNKS)

- 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 kaçmasının önlenmesi gibi çeşitli işlevleri vardır.

www.biyolojievreni.com

- Gırtlakta (larinks) meydana gelen enfeksiyon LARANJİT olarak adlandırılır.
- Gırtlaktaki kıkırdakların en büyüğü "Adem Elması " olarak isimlendirilir. Adem Elmasına, tiroit bezi bağlanmıştır.



Solunumda Görev Alan Organlar

4. SOLUK BORUSU (TRAKE)

1- Gırtlaktan sonra gelir.

2- 10-12 cm uzunluğunda ve yaklaşık 2 cm çapında olan soluk borusu, yemek borusunun önünde bulunur.

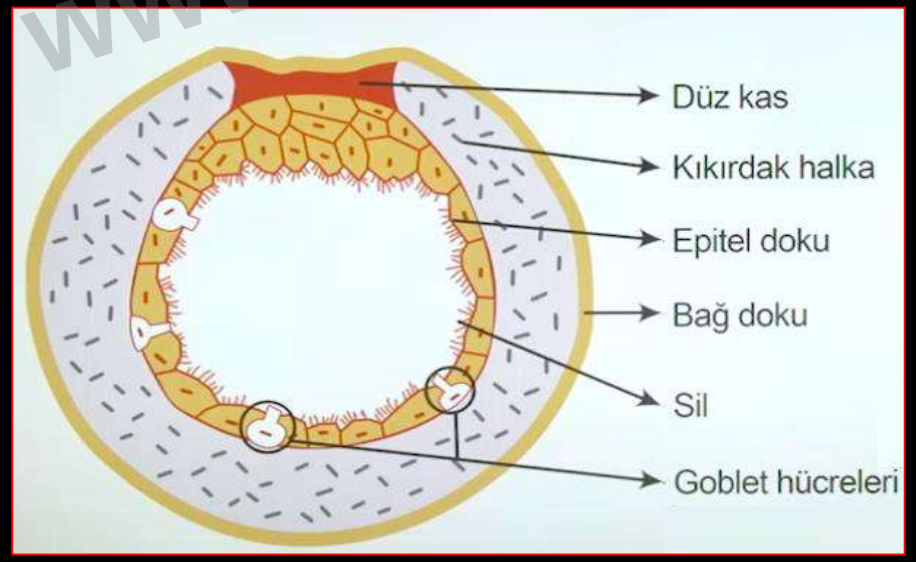
3- Soluk borusu üç tabakadan oluşur . Bu tabakalar, dıştan içe doğru şu şekilde sıralanır:

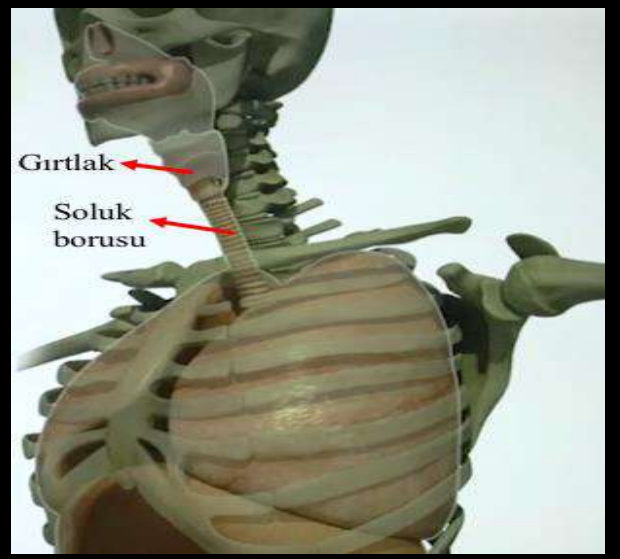
a- Bağ Doku,

b- Düz Kas ve Kıkırdak (*HİYALİN*) Halkalar,

c- Epitel Doku

www.biyolojievreni.com





4. SOLUK BORUSU (TRAKE)

a- Bağ Doku: (dışta)

- Bağ doku yemek borusunu dış etkenlerden korur.

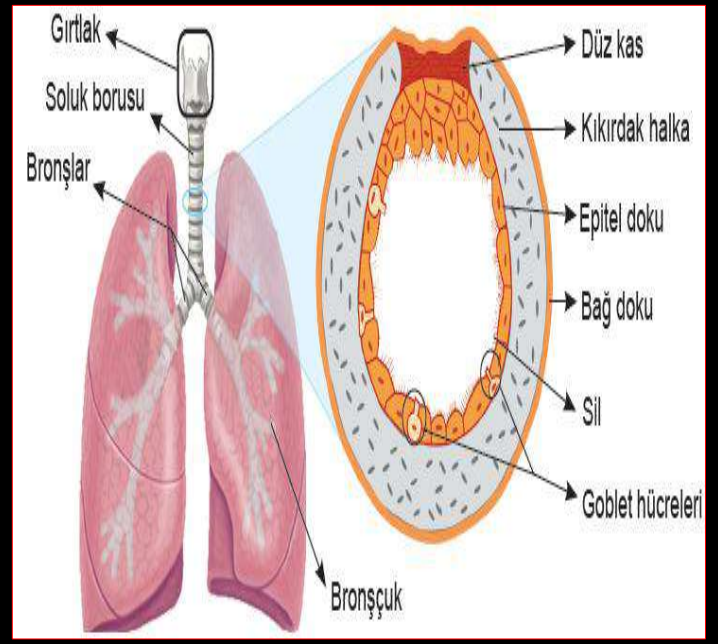
b- Düz Kas ve Kıkırdak Halkalar: (ortada)

- Soluk borusunda at nalı şeklinde (“C” 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 bulunmaz bunun yerine düz kaslar bulunur.
- Bu sayede lokmalar yutulurken genişleyerek besinlerin mideye ulaşmasını kolaylaştırır.

c- Epitel Doku: (en içte)

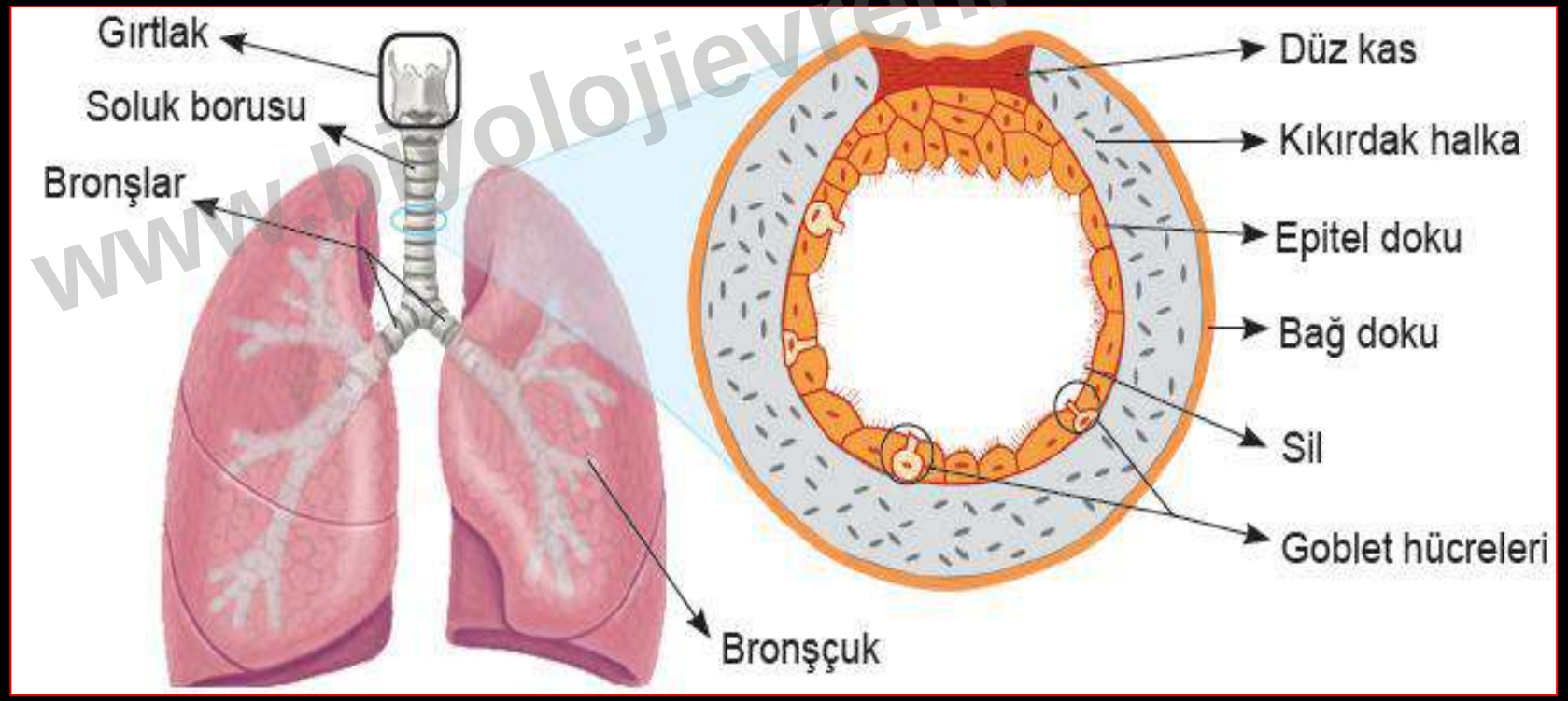
- İç yüzeyinde silli epitel doku bulunur.
- Burada bulunan Goblet Hücreleri mukus salgılayarak ortamı nemlendirir, siller ise yabancı maddeleri tutarak akciğerleri enfeksiyondan korur.
- Tutulan bu yabancı maddeler sillerin yutağa doğru olan tek yönlü hareketleri (yukarı doğru yürüyen merdiven gibi) ve mukus ile birlikte dışarı atılır.

www.biyolojievreni.com



4. SOLUK BORUSU (TRAKE)

❖ Devamlı kirli hava soluyanlarda ve sigara tiryakilerinde soluk borusundaki mukus salgısı artar ve balgam oluşur.



www.biyolojievreni.com

Solunumda Görev Alan Organlar

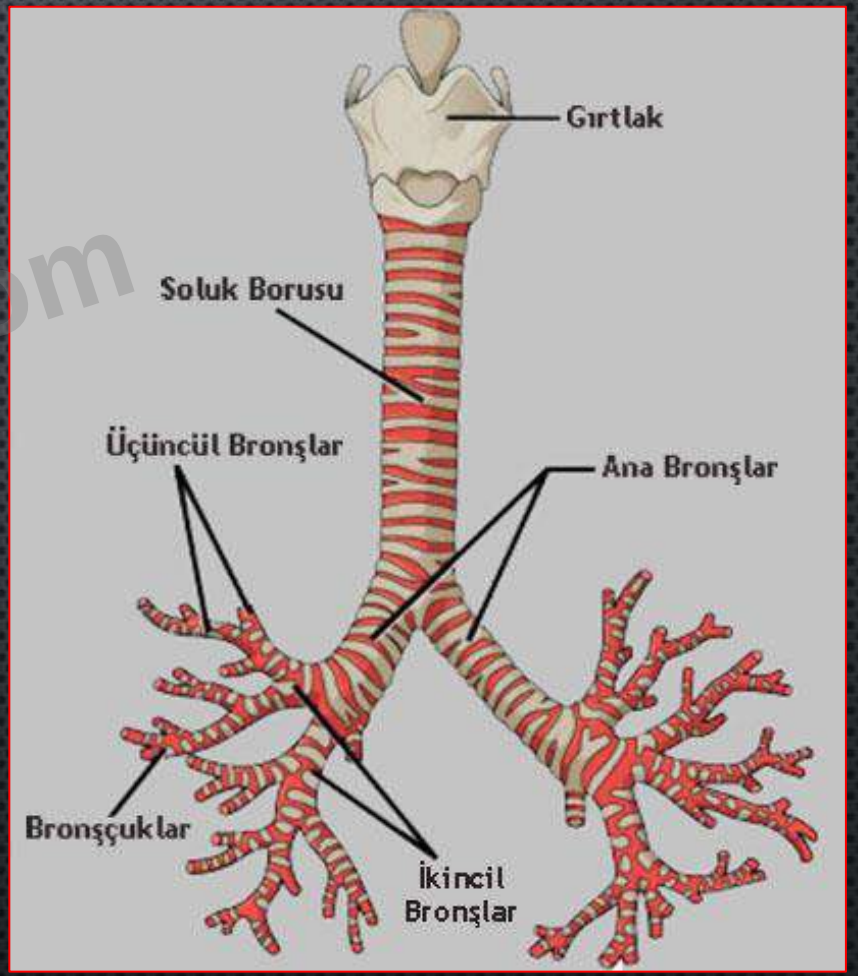
5- BRONŞ ve BRONŞÇUKLAR (bronşiol):

1- Soluk borusu, akciğerlere girmeden yakın bölgede sağ ve solda bronş adı verilen iki kola ayrılır.

2- Solunan havanın akciğerlere giriş yaptığı yapılardır.

3- Bronşlar, akciğerlere girdikten sonra ağaç gibi dallanarak bronşiol (bronşçuk) adı verilen daha küçük yapıları (boruları) oluşturururlar.

4- Bronşçuklar, kaslı (düz kas) yapıda olup kıkırdak halka içermez.



www.biyolojievreni.com

NOT:

- Bronşların yapısı soluk borusuna benzer yani "kıkırdak halkalar " bulunur.
- Ancak, bronşçukların yapısında "kıkırdak halkalar " bulunmaz. Düz kaslar bulunur.

Solunumda Görev Alan Organlar

5- BRONŞ ve BRONŞÇUKLAR (bronşiol):

1-Bronşçuklar alveol olarak adlandırılan üzüm salkımı benzeri hava kesecikleri ile sonlanır. (Her bir akciğerde yaklaşık 300 milyon alveol bulunur.)

2- Alveoller, solunum yüzeyini artırarak (yaklaşık 70-100 m^2lik bir alan) daha fazla O_2 alınmasını, daha fazla CO_2 atılmasını sağlar.

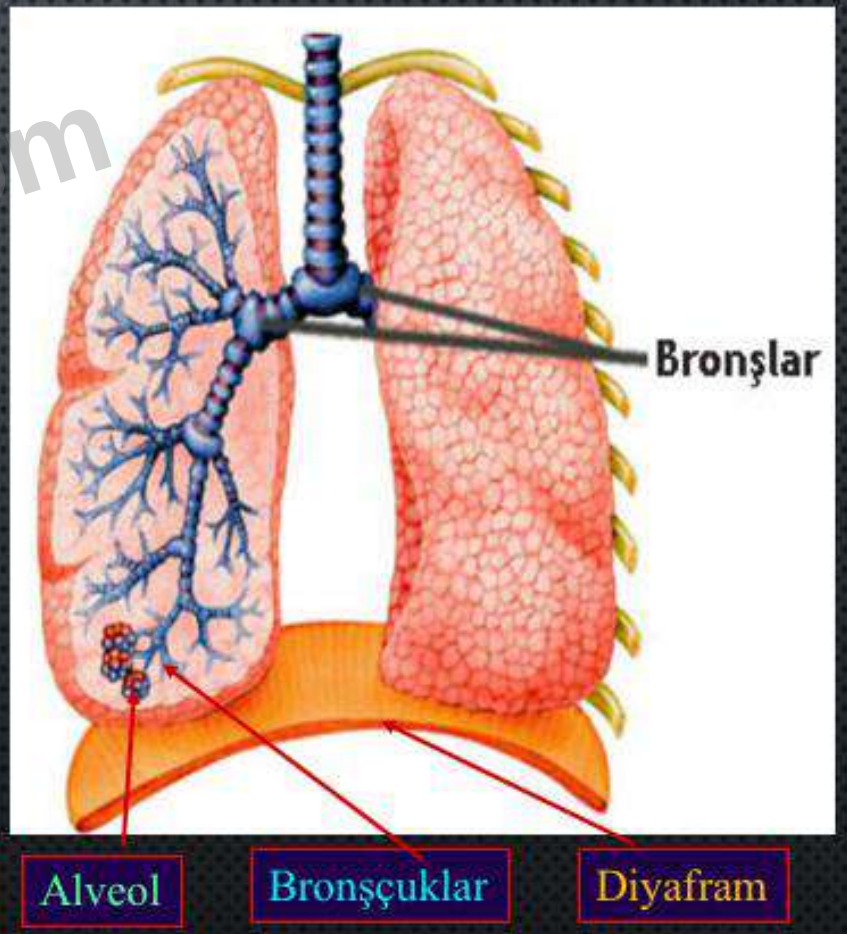
3- Tek katlı yassı epitelden oluşan alveollerin iç yüzeyi nemlidir.

4- Havanın oksijeni yüzeydeki nemde çözünür ve epitel hücrelerinden her alveolü sarmalayan kılcal damar ağına geçer.

5- Kandaki karbon dioksit de kılcal damar ağından alveol içine girer.

6- Böylece gaz alışverişi gerçekleşir.

www.biyolojievreni.com

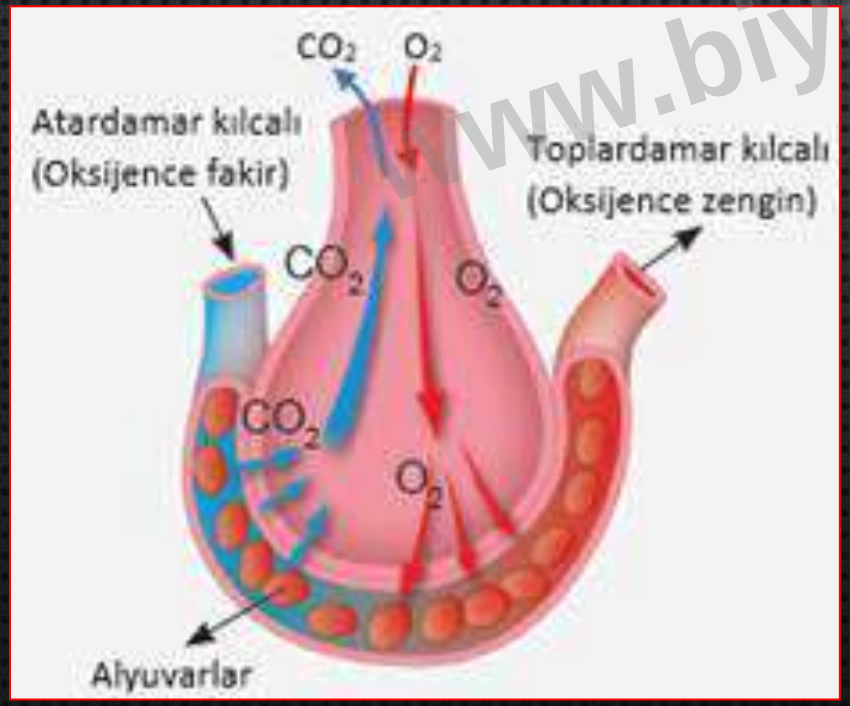


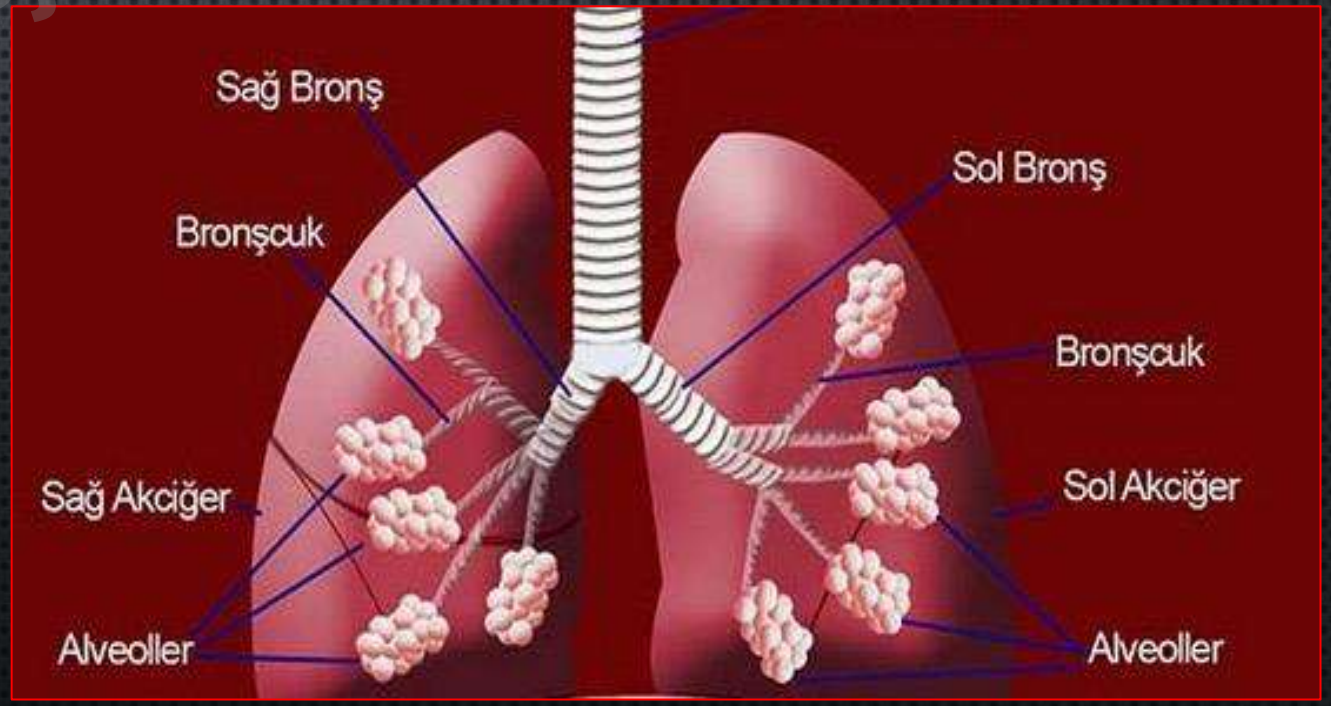
5- BRONŞ ve BRONŞÇUKLAR (bronşiol):

Alveol Kılcallarında Gaz Alışverişi:

- Nefes alma sırasında, alveoldeki O_2 basıncı CO_2basıncından büyüktür.
- Bu nedenle alveolü saran kılcal damardaki CO_2 alveole, alveoldeki O_2 ise kılcallara geçer.

www.biyolojievreni.com





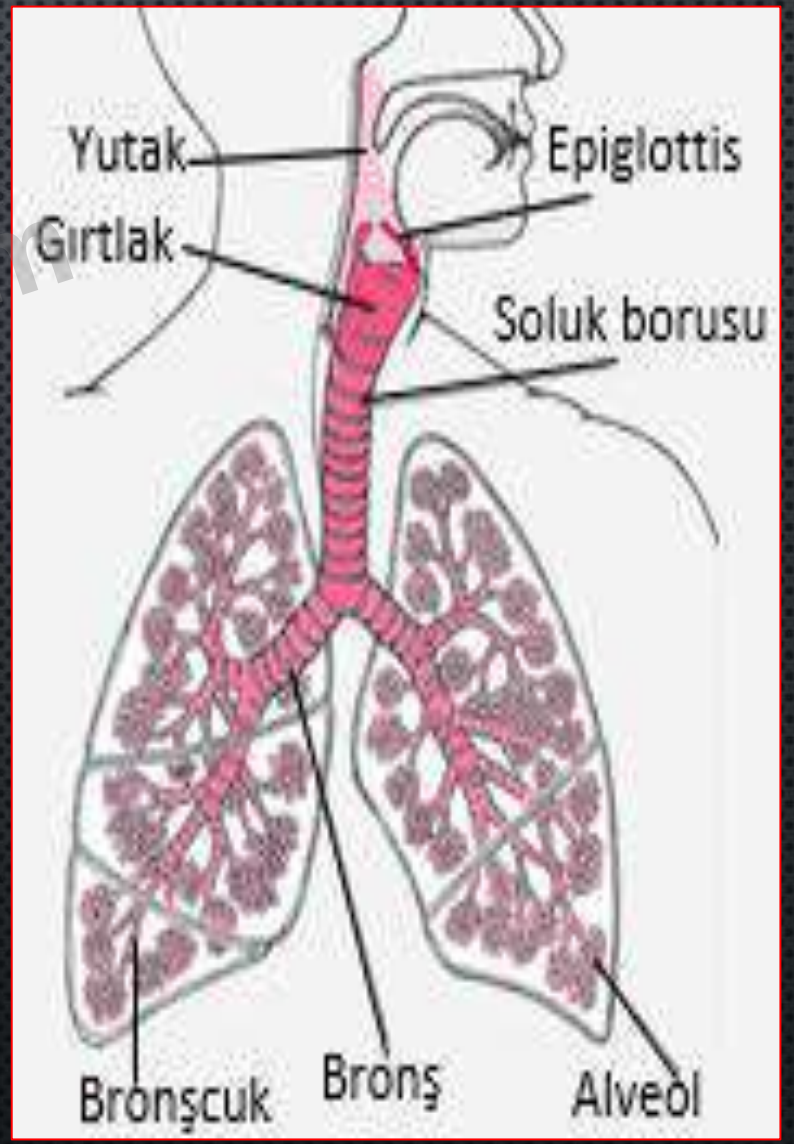
Solunumda Görev Alan Organlar

5- BRONŞ ve BRONŞÇUKLAR (bronşiol):

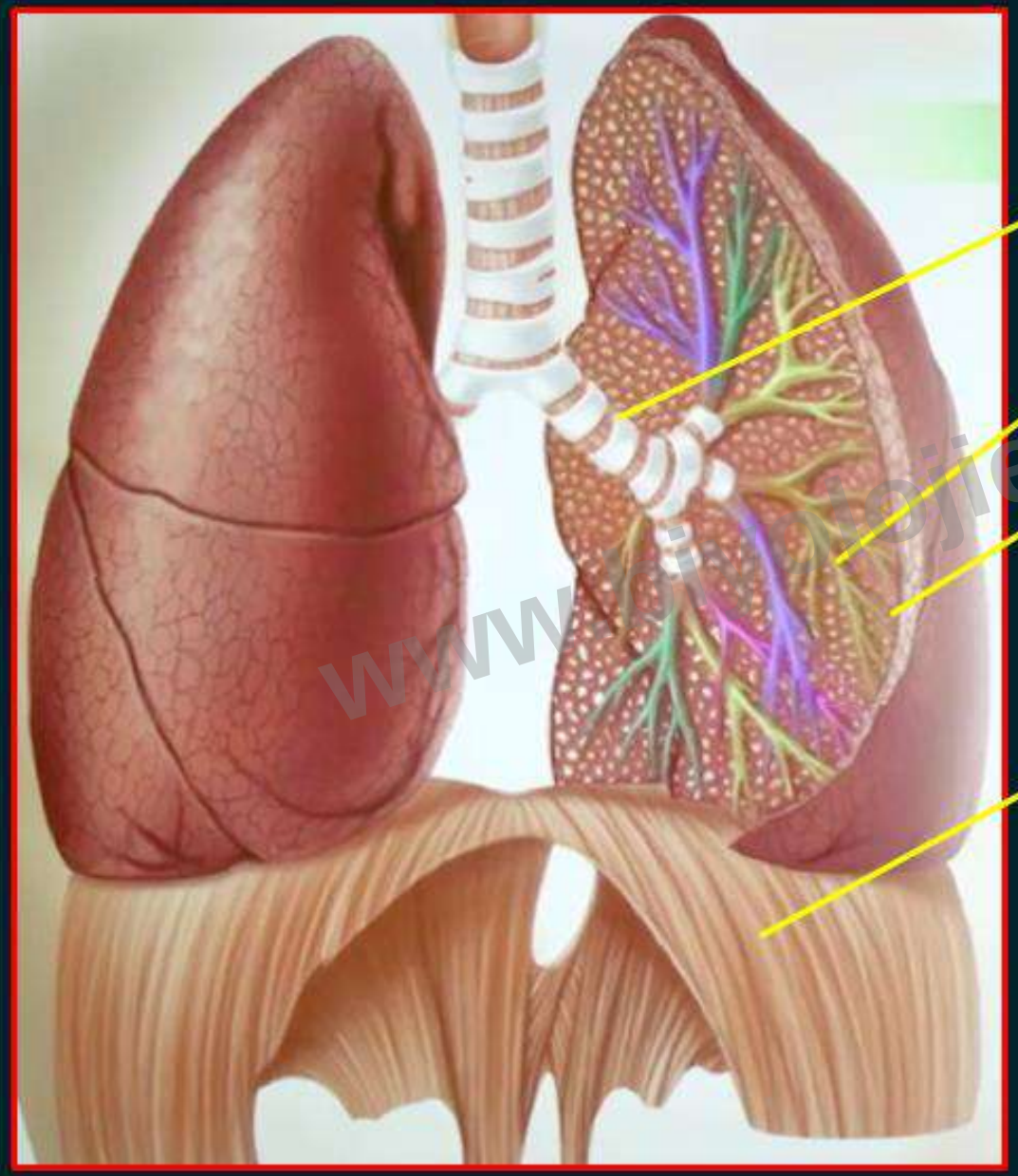
- Alveolleri oluşturan yassı epitel hücreleri, alveolün iç yüzünü örten fosfolipit ve proteinde oluşan lipoprotein yapılı " SURFAKTAN " denilen maddeyi ekzositoz ile alveolün içine salgılar.

Alveollerin iç yüzünü örten LİPOPROTEİN 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.



www.biyolojievreni.com



Bronşlar

Bronşçuklar

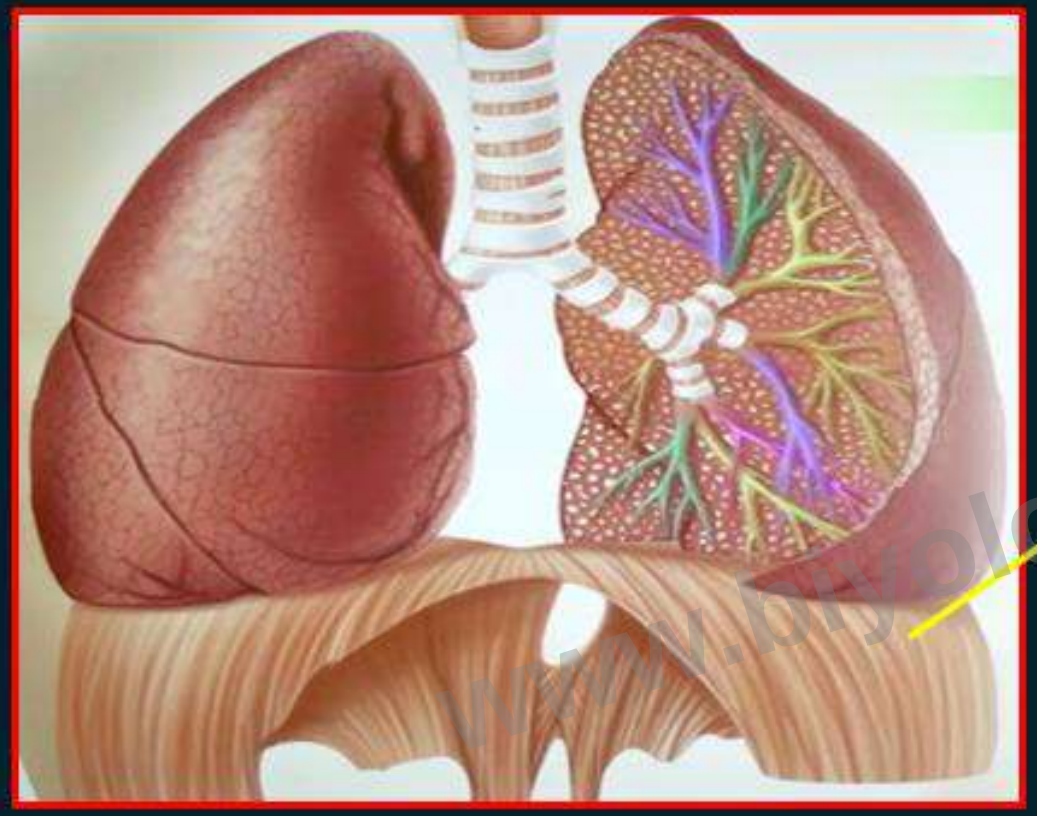
Alveoller
(bronşçukların uç kısımları)

Kaslı DİYAFRAM

- Çizgili kastan oluşan diyafram omurgalı canlılar içerisinde sadece memelilerde bulunur.

Diyaframın kenarlarını oluşturan **kas** dokusu çizgili kastır (yani iskelet kasıdır). Bununla birlikte **diyafram** kası ve solunum, normalde istemsiz olarak (otomatik) çalışır.

www.biyolojievreni.com



Kaslı DİYAFRAM

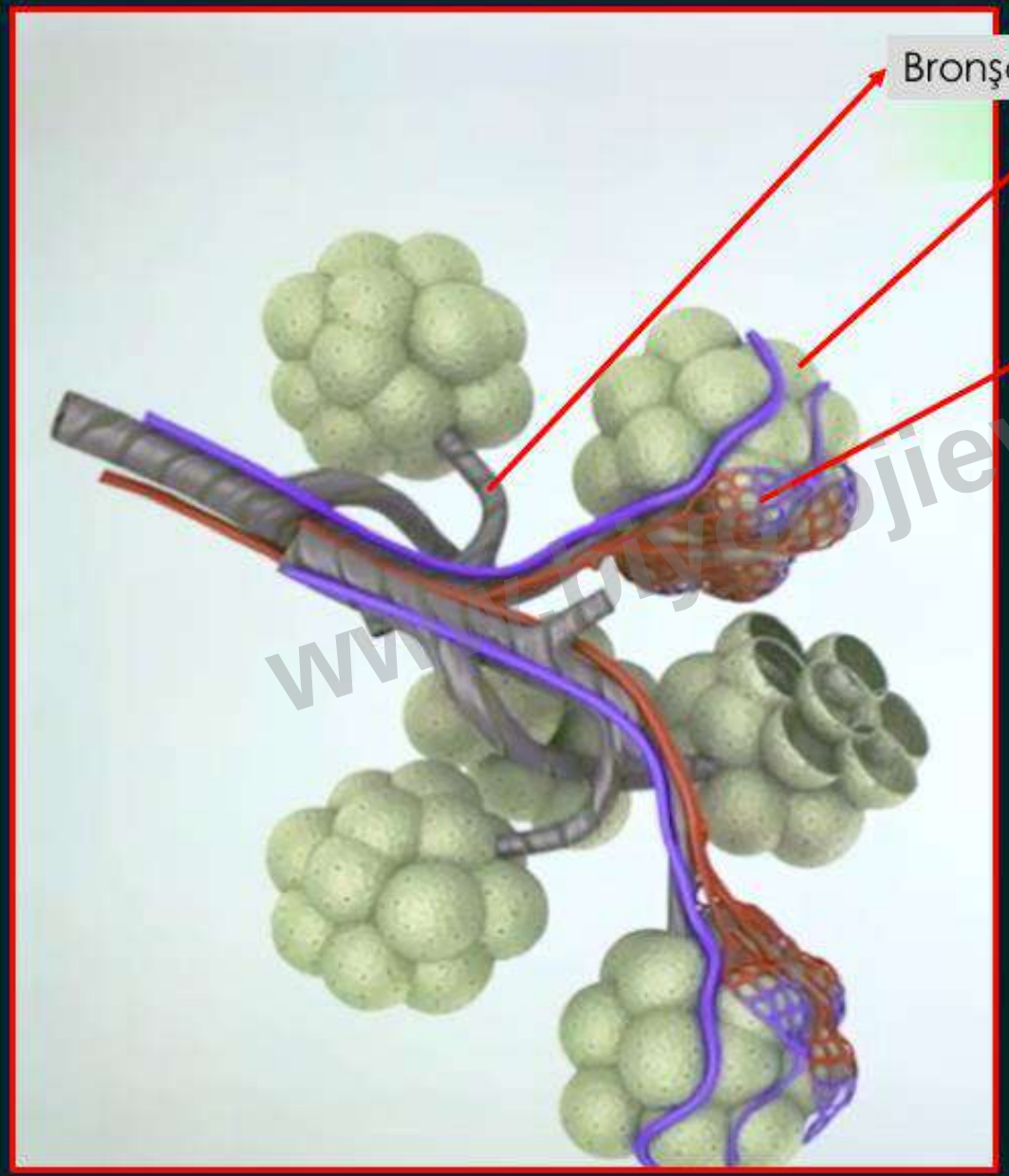
❖ Çizgili kastan oluşan diyafram omurgalı canlılar içerisinde sadece memelilerde bulunur.

www.biyolojiterapi.com

EK BİLGİ

❖ Diyaframın kenarlarını oluşturan kas dokusu çizgili kastır (yani iskelet kasıdır).

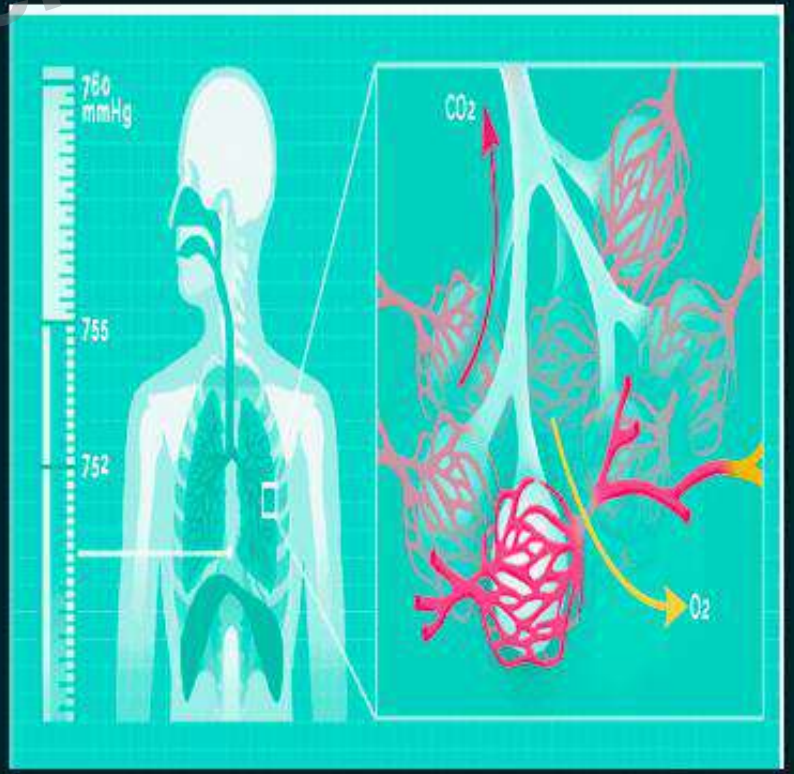
❖ Bununla birlikte diyafram kası ve solunum, normalde istemsiz olarak (otomatik) çalışır.



Bronşçuklar

Alveoller (bronşçukların uç kısımları)
Sadece memelilerde "alveol keselerine " rastlanır.
Diğer omurgalılarda alveol keseleri YOKTUR!!!

ALVEOL KILCALLARI = AKCİĞER KILCALLARI



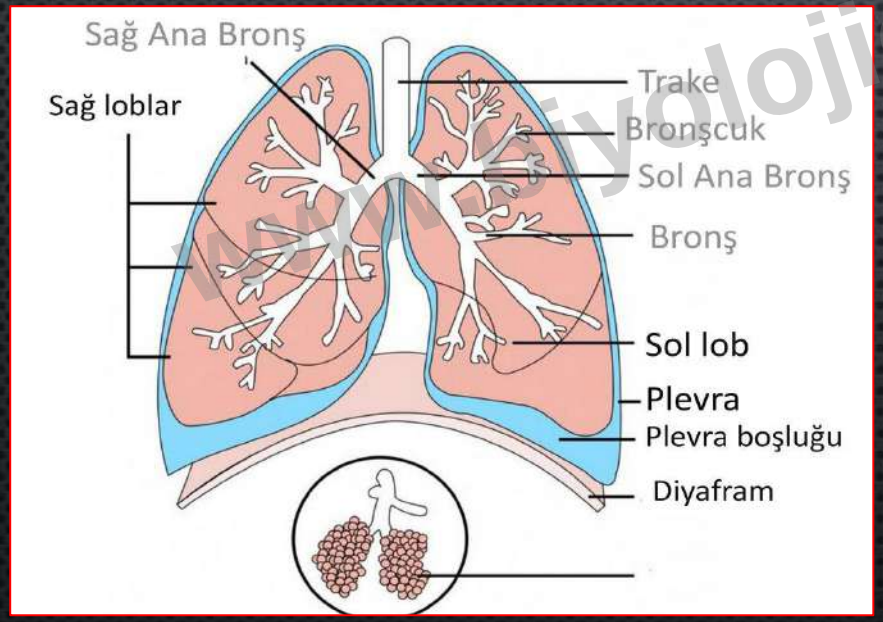
www.biyolojievreni.com

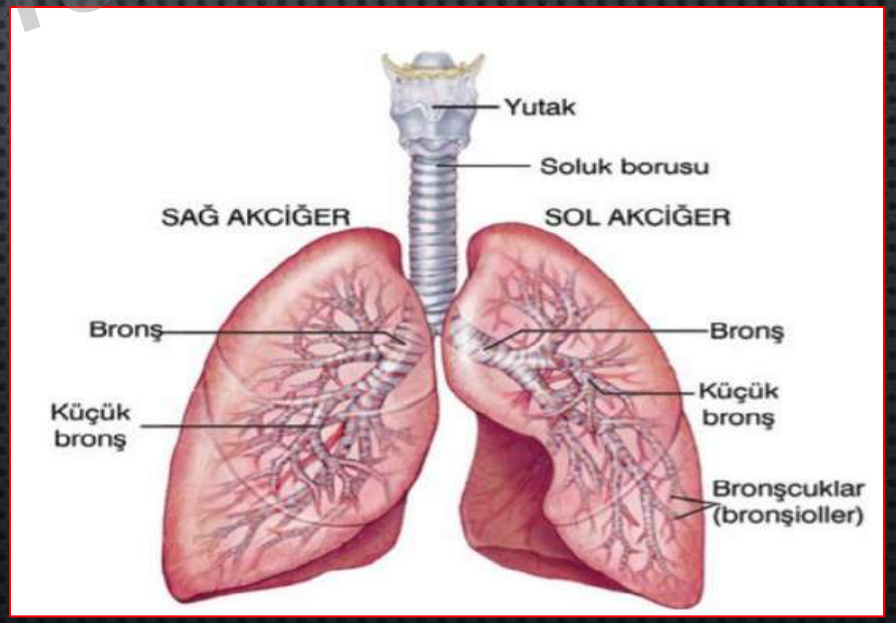
5- BRONŞ ve BRONŞÇUKLAR (bronşiol):

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.

www.biyolojievreni.com





NOT:

Bronşların yapısı soluk borusuna benzer ancak bronşçukların yapısında "kıkırdak halkalar " BULUNMAZ.

6.AKCİĞERLER:

1- Göğüs boşluğu içinde sağ ve sol olmak üzere iki akciğer vardır.

2- Sağ akciğer üç loplu, sol akciğer iki lopludur. (Sol akciğerin eksik olan lobunun bulunduğu bölgede kalp yer alır.)

3- Akciğerlerin altında DİYAFRAM bulunur. Diyafram karın ve göğüs boşluğunu birbirinden ayıran, "Bağ Doku" ve "Çizgili Kastan" oluşmuş bir yapıdır.

4- Akciğerlerin içinde gaz alışverişinin gerçekleştirildiği alveoller bulunur. Alveoller bolca kılcal kan damarından oluşmuştur. (Alveol bulundurmak sadece memelilere özgüdür.)

5- Akciğerler Süngerimsi yapıdadır. Her iki akciğer de PLEURA denilen iki katlı zar ile örtülüdür. Bu iki zarın arasında Pleura Sıvısı bulunur.

www.biyolojievreni.com

Pleura Sıvısı;

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

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

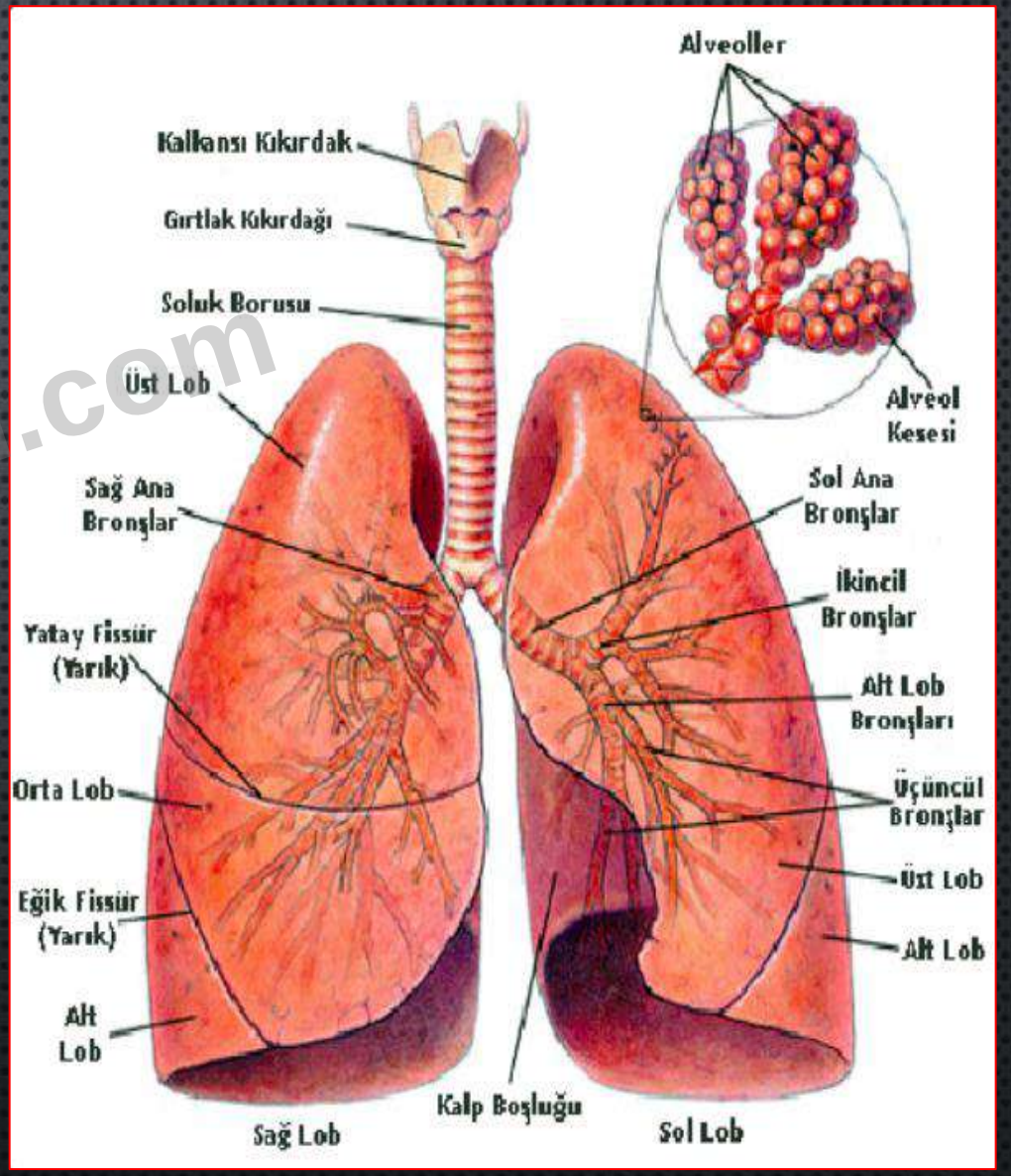
EK BİLGİ

- Alveollü akciğer ve kas yapılı diyafram memelilere özgüdür.
- Alveoller yüzey genişliği sağlayarak oksijen ve karbondioksit difüzyonunu hızlandırır.
- Alveol hücrelerinin salgıladığı lipoprotein tabakası; yüzey gerilimini düşürerek suyun korunmasını ve soluk verme sırasında kullanılan kas gücünün azaltılmasını sağlar.
- Alveollerde her zaman belirli bir miktar hava bulunur.

www.biyolojievreni.com

UNUTMA !

- İnsanda embriyonal dönemde akciğerler işlevsel değildir. Embriyo için gerekli olan gaz alışverişi plasenta kılcallarında gerçekleşir.



Solunum Organlarının Ortak Özellikleri:

1- Geniş gaz değişim yüzeyi bulunur,

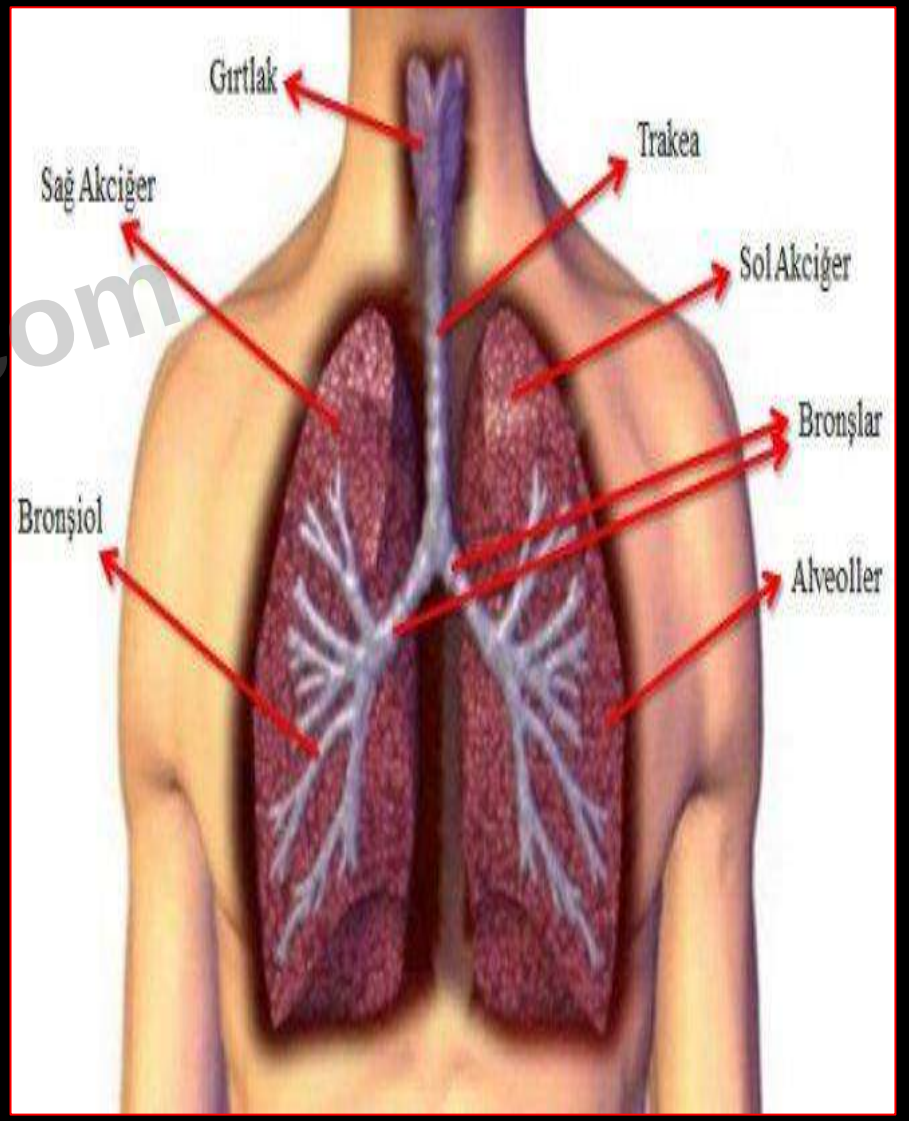
2- Nemli gaz değişim yüzeyi bulunur,

3- Bol kılcal damarlı gaz değişim yüzeyi bulunur (trake hariç),

4- Kan ile solunum organı arasında tek sıra epitel tabaka bulunur,

5- Bütün gaz değişimleri difüzyonla olur.

www.biyolojievreni.com



Solunumun Kontrol Merkezleri

- Soluk alıp verme dakikada 16-18 kez tekrarlanır.
- Hızı ve şiddeti sinirler tarafından belirlenir.
- Soluk alış veriş hızını, omurilik soğanındaki ve beyindeki solunum merkezleri düzenler.
- Kanda karbondioksit miktarının artması asitliğin artmasına neden olur ve kan pH ' ı düşer.
- Bu durum solunum merkezlerini etkiler.

www.biyolojievreni.com

- Solunum merkezlerinden gönderilen impulslar kaburga kaslarını ve diyaframı uyarır.
- Soluk alış verişi hızlanır, homeostasi sağlanır.
- Beyindeki solunum merkezi kısa bir süre soluğun tutulması gibi istemli solunumu kontrol eder.
- Diğer solunum merkezinin omurilik soğanında olması sebebiyle soluk alış verişi tamamen kontrol edilmez.

Dikkat Et!

❖ Soluk alıp verme olayı “OMURİLİK SOĞANI “tarafından kontrol edilir.

❖ Kandaki CO_2 artarsa, solunum hızı artar.

CO_2 asidik özellikte olduğu için kan pH düşer yani asitlik artar . Bu duruma bağlı olarak omurilik soğanı uyarılacaktır ve soluk alıp verme hızlanacaktır.

❖ Ortamdaki O_2 miktarı düşerse, solunum hızı artar.

Deniz seviyesinden yukarı çıkıldıkça O_2 miktarı azalacağından hücrelere daha fazla miktarda O_2 taşımak için kandaki alyuvar sayısı artar dolayısıyla kan akış hızı artar ve buna bağlı olarak ta solunum hızı artacaktır.

(Yüksek bölgelerde yaşayan insanlarda alyuvar sayısı fazla olması dolayısıyla hemoglobin miktarı da fazla olduğundan yanakları kırmızımsı görülür.)

❖ Kandaki ADRENALİN veya TROKSİN hormonu artarsa, solunum hızı artar.

www.biyolojievreni.com

SOLUNUMUN DENETLENMESİ

www.biyolojievreni.com

- ❖ Solunum sistemi; Omurilik soğanı ve beyindeki solunum merkezi tarafından denetlenir.
- ✓ Solunum refleksi omurilik soğanındaki solunum merkezinden kontrol edilir.
- ✓ Beyindeki solunum merkezi (Arka beynin kısımlarından olan "PONS" beyindeki solunum merkezidir.) ise istemli solunumu kontrol eder.

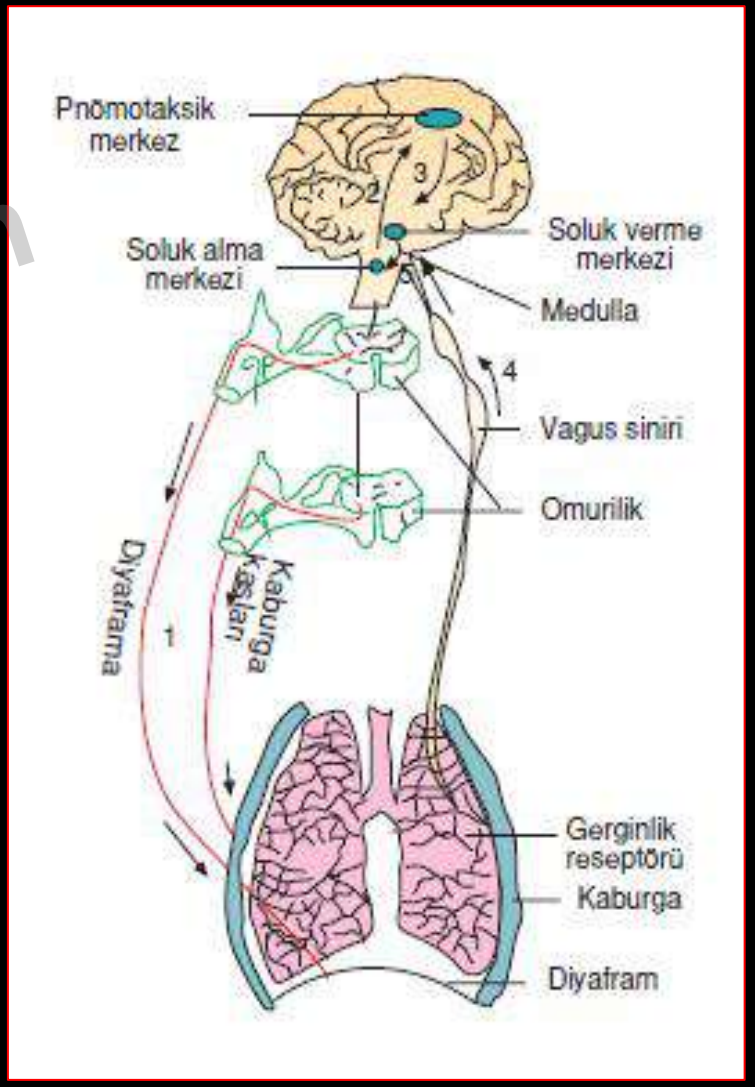
Örneğin; Nefesin istemli olarak kısa bir süre tutulabilmesi gibi.

SOLUNUMUN DENETLENMESİ

www.biyolojievreni.com

Beyindeki Solunum Merkezinin Solunum Hızını Denetlemesi;

✓ Beyindeki solunum merkezinden (arka beynin kısımlarından olan "PONS " beyindeki solunum merkezidir.) gönderilen impulslar kaburga kaslarını ve diyaframı uyarır . Soluk alış verişi hızlanır ve böylece istemli olarak solunum kontrol edilerek homeostasi sağlanır.



OMURİLİK SOĞANININ SOLUNUM HIZININ DÜZENLENMESİ

- Solunumun hızı, refleks olarak "omurilik soğanı" tarafından düzenlenir .
- Dolayısıyla da bu şekildeki solunum hızı beyin tarafından istemli olarak kontrol edilemez.
- Solunum hızı, temel olarak kandaki CO_2 miktarına göre düzenlenir.

www.biyolojievreni.com

CO_2 Miktarının Solunum Hızını Etkilemesi Kısaca Şu Şekilde Gerçekleşir:

- Kandaki CO_2 miktarının artması ile pH düşer. Bu durum omurilik soğanındaki solunum merkezini etkiler. Solunum merkezinden gelen impulslar kaburga kasları ve diyaframı uyarır. Soluk alışverişi hızlanır.

www.biyolojievreni.com

Kanda CO_2 miktarının artması ile;

Kan pH ' ı düşer → Omurilik soğanı uyarılır → Soluk alışverişi hızlanır → Kan pH ' sı yükselir (asitlik azalır.)

- Diyaframın ani istemsiz kasılmaları havayı ses tellerinden geçirerek hıçkırığa neden olur.

Solunum Hızını Artıran Faktörler Şunlardır;

- ❖ Kandaki CO_2 artarsa , solunum hızı da artar.
- ❖ Kan pH ' ı düşerse, solunum hızı artar.
- ❖ Atmosfer O_2'si düşerse, solunum hızı artar. (Kandaki oksijen miktarı değişimi, solunum hızını yok denecek kadar az etkiler.)

www.biyolojievreni.com

Solunum Hızı Arttığı Zaman;

- ✓ Bu durum omurilik soğanındaki solunum merkezinin uyarılmasına neden olur.
- ✓ Omurilik soğanı önce kalp atışlarının daha sonra da nefes alışverişinin hızlanmasını sağlar.
- ✓ Kanda bulunan CO_2 hızla dışarı verilir ve kanın pH 'ı normale döner.

CO_2 DIŞINDA AYRICA SOLUNUMUN HIZININ ARTMASI:

- Adrenalin ve tiroksin hormonu artışı da solunumu hızlandırır.
- Ortam sıcaklığının azalması solunumu hızlandırır.
- Ortamın basıncı arttıkça soluk alıp verme derinliği azalır.
- Yükseklere çıktıkça oksijenin kısmi basıncı azalır ve soluk alıp verme hızlanır.

www.biyolojievreni.com

YÜKSEKLERE ÇIKAN BİR İNSANDA GERÇELEŞEN OLAYLAR :

❖ Deniz seviyesinden yukarılara çıkıldıkça basınç azalır ve havadaki O2 miktarı düşer.

Bu durumda ;

1) Soluk alıp verme hızı artar
2) Hemoglobin miktarı artar
3) Kalp atışı hızlanır.
4) Kan basıncı artar
5) Nabız sayısı artar.
6) Alyuvar sayısı artar

sonuç olarak solunum hızlanır.

www.biyolojievreni.com



❖ Yükseklere çıkıldıkça atmosferdeki oksijen oranı ve kandaki alyuvar sayısı arasındaki ilişkiyi gösteren grafik:

VURGUN:

- Deniz seviyesinden denizin derinliklerine inildikçe basınç artar.
- Kanda çözünmüş halde bulunan AZOT , gaz hale geçer.
- Kanda kabarcık oluşmasına yol açar.
- Bu kabarcıklar kılcal damarların tıkanmasına ya da yırtılmasına yol açarak , felç ya da ölümle sonuçlanabilir.
- Buna Deniz Vurgunu denir.

www.biyolojievreni.com



Not:

- CO_2 ve O_2 kabarcıkları kısmen dokular tarafından alınabilir ya da hemoglobin ile bağ yapabilir, N_2 bağ yapamaz.
- Onun için vurguna neden olan daha çok N_2 gazlarıdır.

KOŞAN BİR İNSANDA GERÇEKLEŞEN OLAYLARIN SIRALANMASI:

1) Çizgili aslarda oluşan karbondioksitin kana geçmesi.
2) Kanda artan karbondioksit (pH ‘ ı düşürür.), solunum merkezi olan omurilik soğanını uyarır.
3) Omurilik soğanını kalbin çalışma hızını artırarak akciğere daha çok kan pompalanmasını sağlar. Bu sırada kan basıncı da artar.
4) Soluk alıp verme hızı artarak karbondioksit dışarı atılır.

www.biyolojievreni.com

SOLUNUM HIZINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER:

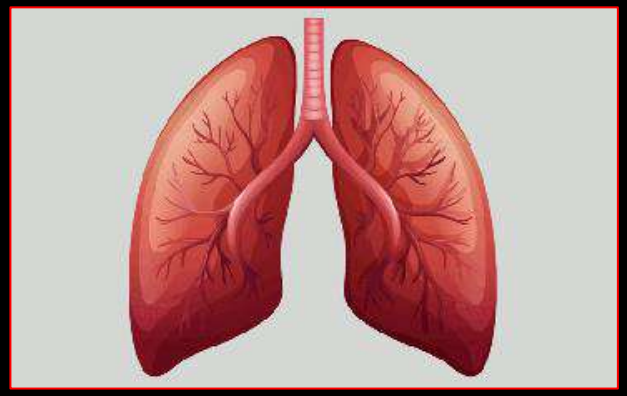
1- Solunum merkezlerinden gönderilen impulslar,

2- Akciğerlerdeki basınç azlığı veya çokluğu,

3- Kaburga kaslarının kasılıp gevşemesi,

4- Diyaframın kasılıp gevşemesi.

www.biyolojievreni.com



SORU 1. 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

www.biyolojievreni.com

CEVAP: C

Açıklama:

- 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.

SORU 2. 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 osmotik basıncının
D) Doku sıvısındaki tuz miktarının
E) Doku sıvısındaki su miktarının

www.biyolojievreni.com

CEVAP: A

Açıklama:

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

SORU 3. 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

www.biyolojievreni.com

CEVAP: C

Açıklama:

Tüm solunum organlarının ortak özellikleri:

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

SORU 4. 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

www.biyolojievreni.com

CEVAP: B

Açıklama:

Solunum organının vücut içinde olması kara ortamında yaşadığını gösterir.

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

www.biyolojievreni.com

CEVAP: E

Açıklama:

- ✓ Hızlı hareketler yapan bir kimse, daha fazla enerjiye ihtiyaç duyar.
- ✓ Bunu karşılamak için oksijenli solunum artar.
- ✓ Oluşan CO_2 kan pH ' sını düşürür. Solunum hızı artar.
- ✓ Dolaşım hızı artar.
- ✓ Taşınan oksijen miktarı da artmış olur.

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

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

www.biyolojievreni.com

CEVAP: D

Açıklama:

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

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

www.biyolojievreni.com

CEVAP: A

Açıklama:

- 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.

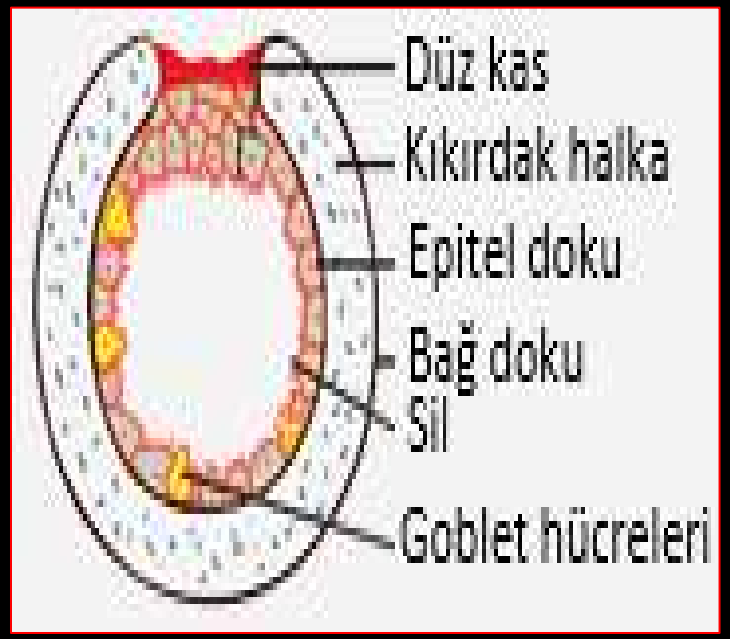
SORU 8. Yandaki şekilde, enine kesiti verilen soluk borusundaki yapılara ilişkin ifadelerden hangileri doğrudur?

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



www.biyolojievreni.com

CEVAP: E

Açıklama:

- 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 ALIP VERME MEKANİZMASI

- Akciğerler kasılıp gevşeme özelliğine sahip değildir.
- Soluk alıp verme göğüs boşluğundaki basınç değişimi sonucu diyafram ve kaburgalar arası kasların kasılıp gevşemesi ve buna bağlı olarak da akciğer hacminin genişleyip daralması sonucu gerçekleşir.

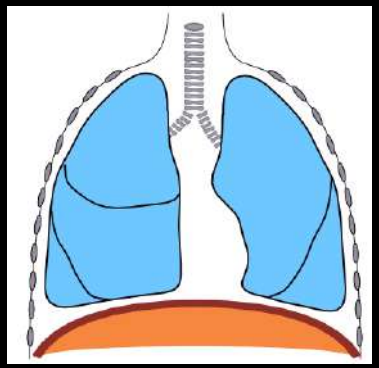
www.biyolojievreni.com

- Çizgili kastan oluşan DİYAFRAM omurgalı canlılar içerisinde sadece memelilerde bulunur.

EK BİLGİ

- Yetişkin bir insan bir dakikada yaklaşık 12-18 kez soluk alıp verir.
- Enerji ihtiyacının fazla olduğu egzersiz gibi durumlarda bu sayı artar.
- Çocuklarda soluk alıp verme yetişkinlere oranla daha hızlıdır.
- Yetişkin bir insanda akciğer, yaklaşık 6 litre hava alabilir. Solunum esnasında ise 3 litre hava alınıp verilebilir. Bunun sonucunda 0,5 litresi değiştirilebilir. Çok kuvvetli sol alp vermede4-5 litre hava akciğerlere girebilir. Buna "canlı kapasite" denir. Geri kalana da "artık hava "denir. Artık hava sayesinde alveoller ve kılcal damarlar arasında difüzyon sürekli tutulur. Akciğerlere giren hava ile akciğer içindeki artık hava birbiriyle karışır.

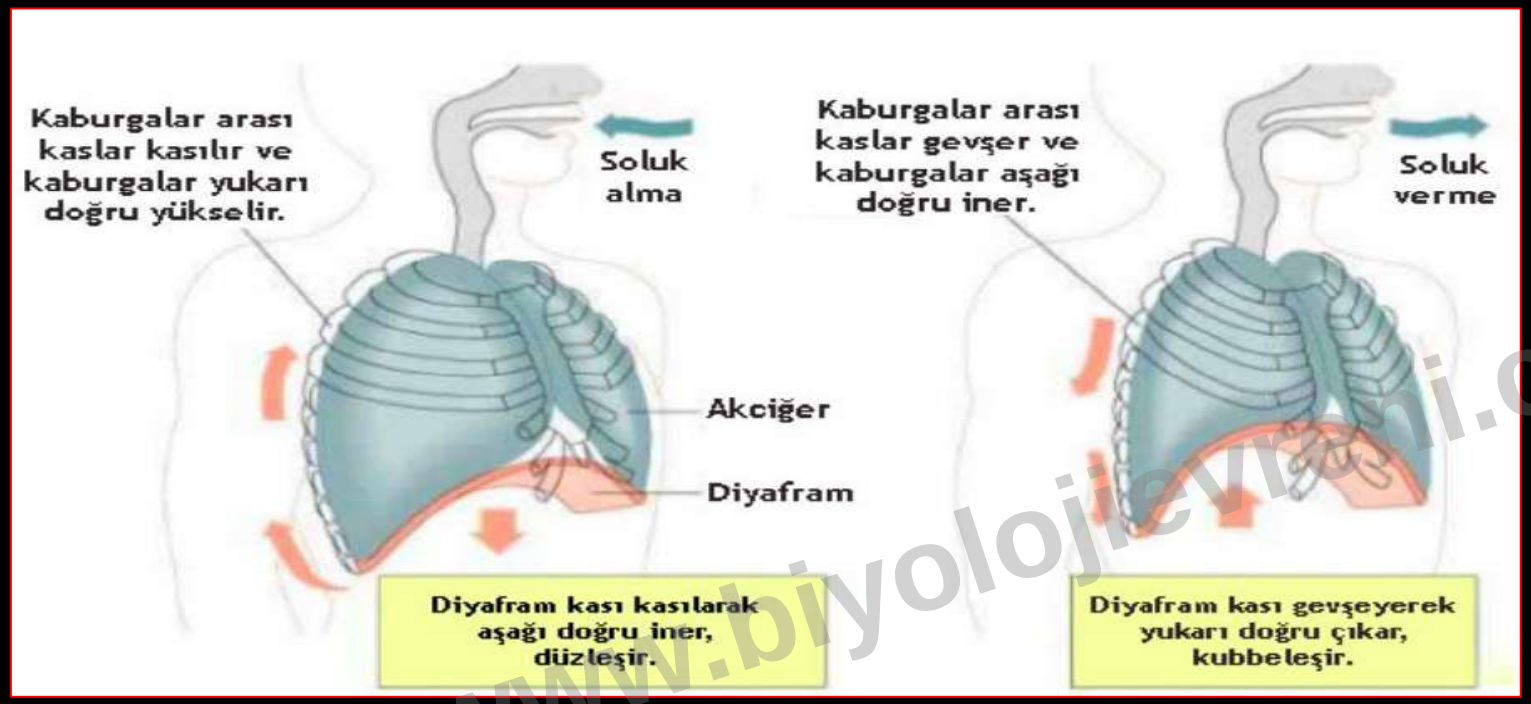
www.biyolojievreni.com

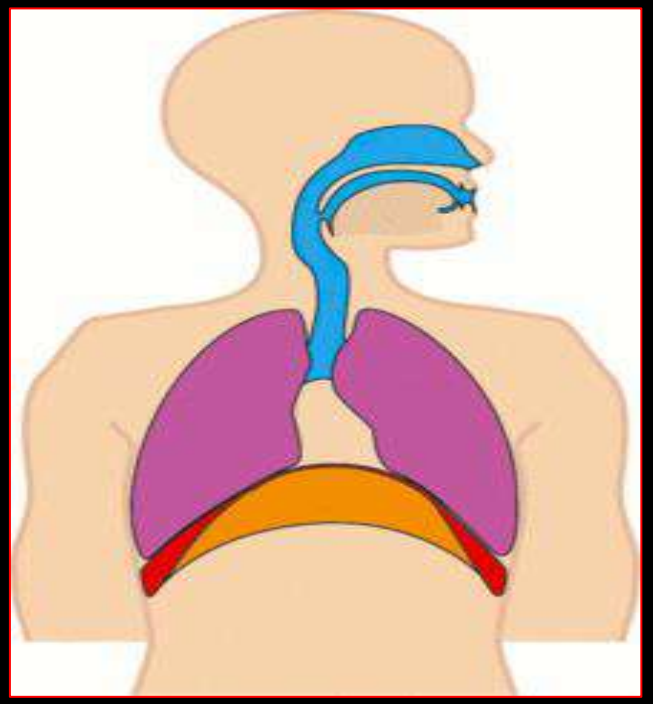


SOLUK ALIP VERME MEKANİZMASI

Soluk Alıp Verme Sırasında Gerçekleşen Olaylar	
Soluk Alma	**Soluk Verme**
Diyafram kası kasılır	Diyafram kası gevşer.
Diyafram düzleşir, kısalır.	Diyafram kubbeleşir, uzar.
Kaburgalar arası kaslar kasılır ve yukarı doğru yükselir.	Kaburgalar arası kaslar gevşer ve kaburgalar aşağı doğru iner.
Göğüs boşluğu genişler, hacmi artar ve basınç azalır.	Göğüs boşluğu daralır, hacmi azalır ve basınç artar.
Akciğerin hacmi artar.	Akciğerin hacmi azalır.
Akciğerin iç basıncı azalır. (Akciğerlerin hacminin artması basıncı düşürür.)	Akciğerin iç basıncı artar. (Akciğerlerin hacminin azalması basıncı artırır.)
Karın boşluğu daralır, hacmi azalır ve iç basıncı artar.	Karın boşluğu genişler, hacmi artar ve iç basıncı azalır.
Dışardaki hava akciğere dolar.	Akciğerdeki hava dışarı atılır.
O_2 alveolleri saran kılcal damarlardaki kana, kanda bulunan CO_2 ise alveollere difüzyonla geçer.	Alveollere geçen CO_2 dış ortama verilir.
Soluk borusunun nemi azalır, ancak soluk borusu içindeki havanın nemi artar.	Soluk borusunun nemi artar, ancak soluk borusu içindeki havanın nemi azalır.

www.biyolojievreni.com



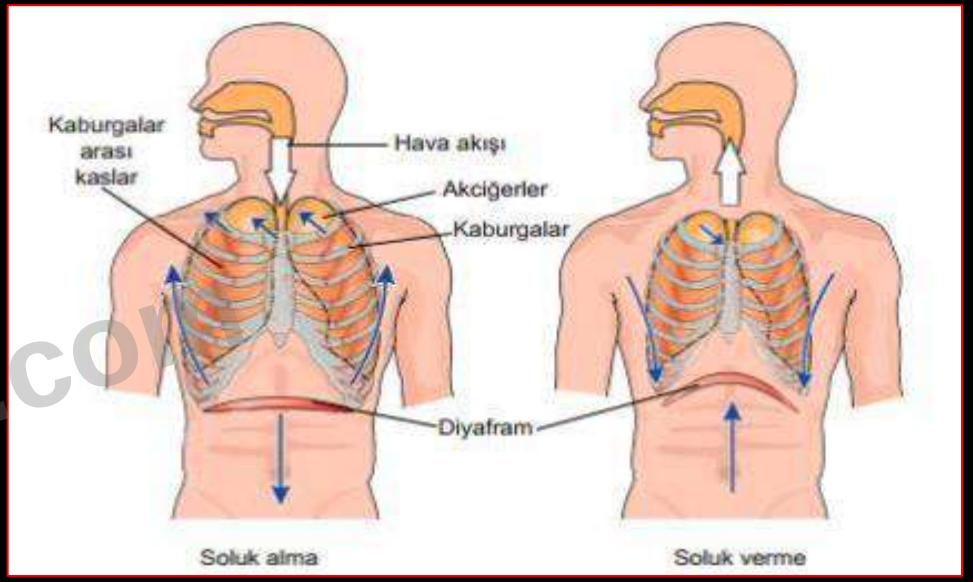


www.biyolojievrimi.com

Nefes Alıp Verildiğinde Atmosferdeki Hava ve Nefes İle Verilen Havadaki Gazların Değişimi		
KARIŞIM	ATMOSFERDEKİ HAVA	SOLUKLA VERİLEN HAVA
Azot ve diğer gazlar	% 78,62	% 74,9
Oksijen	% 20,85	% 15,3
Karbondioksit	% 0,01	% 3,6
Su	% 0,05	% 6,2
TOPLAM:	%100	%100

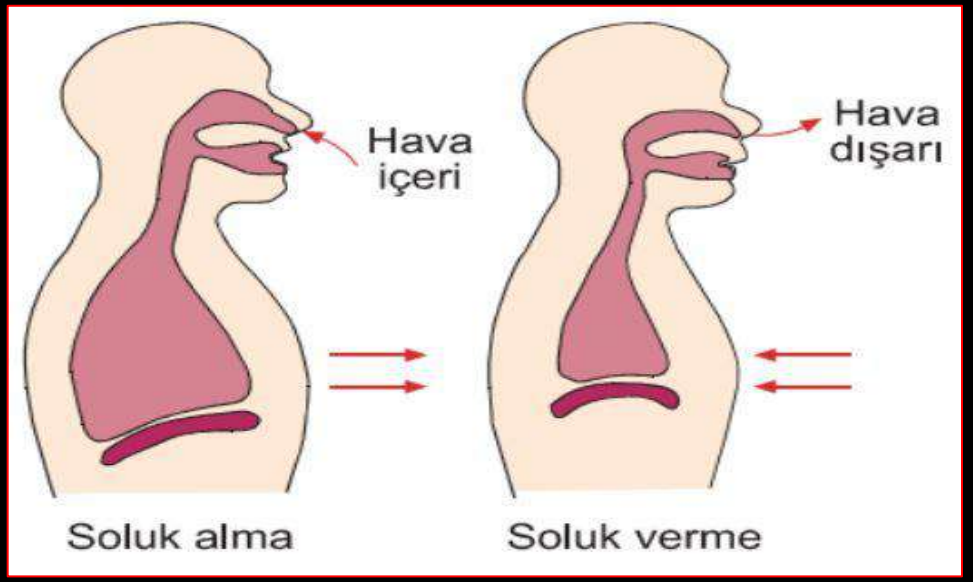
Soluk Alırken Gerçekleşen Olaylar

1) Diyafram kası kasılarak düzleşir.
2) Kaburgalar arası kaslar kasılır ve göğüs kafesi genişler.
3) Göğüs boşluğunun hacmi artar.
4) Akciğerler genişler.
5) Akciğerlerdeki iç basınç düşer. (Akciğerlerin hacminin artması basıncı düşürür.)
6) Hava akciğerlere dolar.



Soluk Verirken Gerçekleşen Olaylar

1)Diyafram kası gevşeyerek kubbeleşir.
2) Kaburgalar arası kaslar gevşer ve göğüs kafesi daralır.
3) Göğüs boşluğunun hacmi daralır.
4) Akciğerler daralır.
5) Akciğerlerin iç basıncı yükselir. (Akciğerlerin hacminin azalması basıncı artırır.)
6) Hava akciğerlerden çıkar.



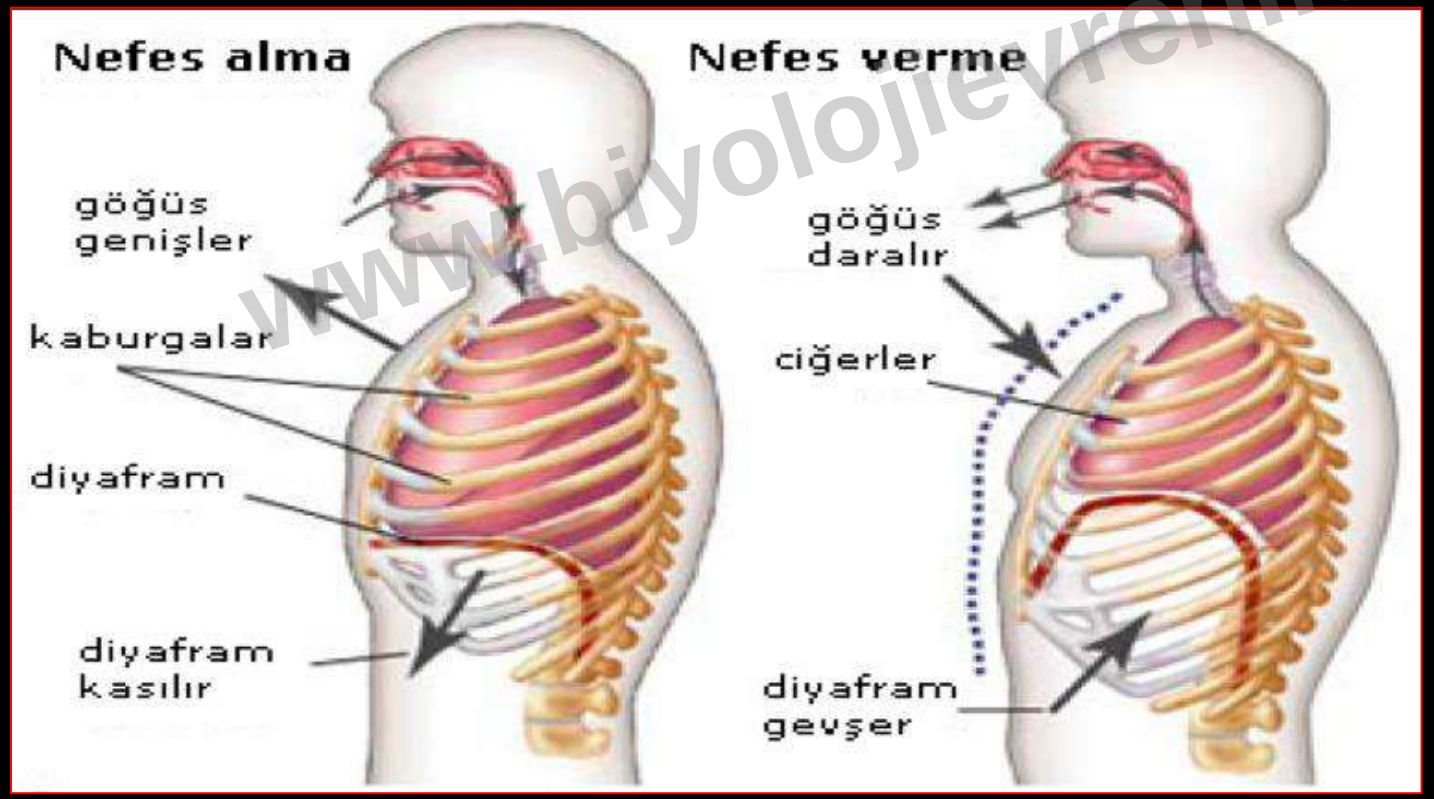
www.biyolojievreni.com

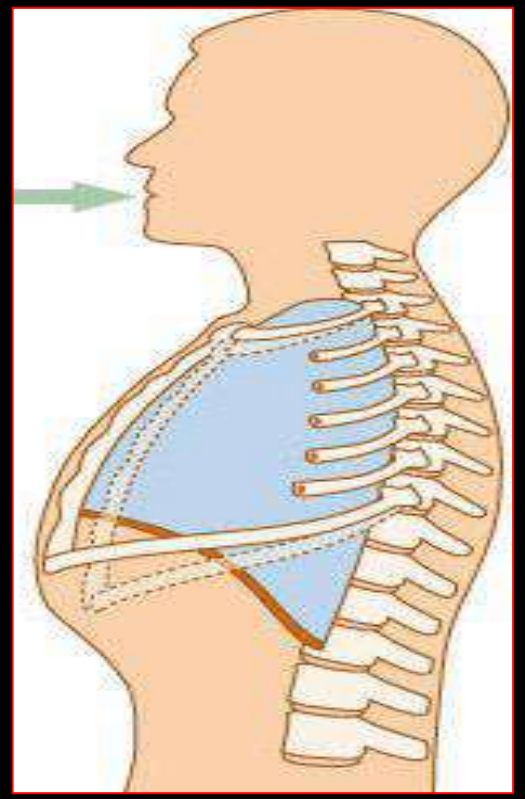
❖ Soluk alma aktif bir olaydır yani ATP HARCANIR.

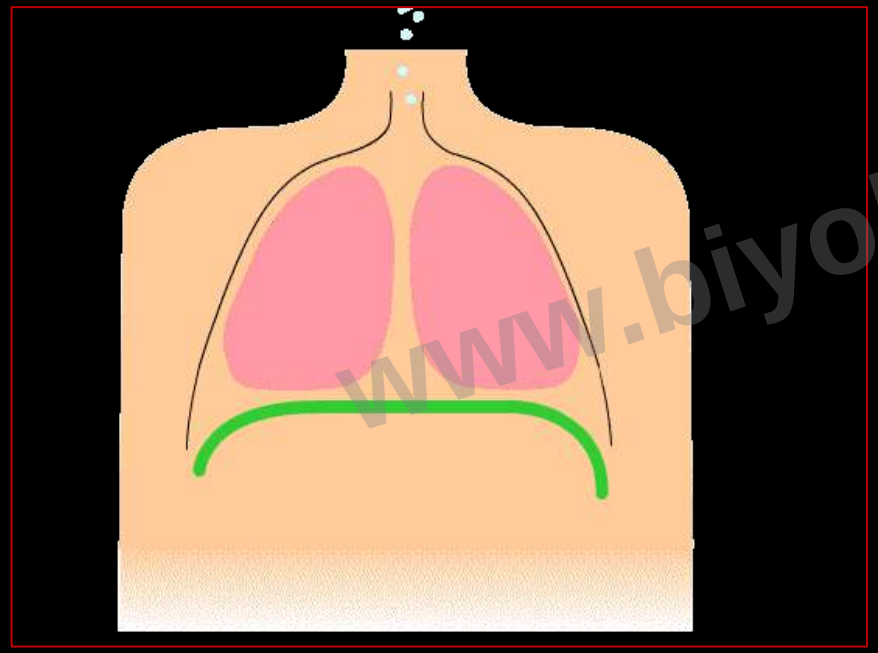
❖ Soluk verme pasif bir olaydır ve ATP HARCANMAZ. (Difüzyonla gerçekleşir.)

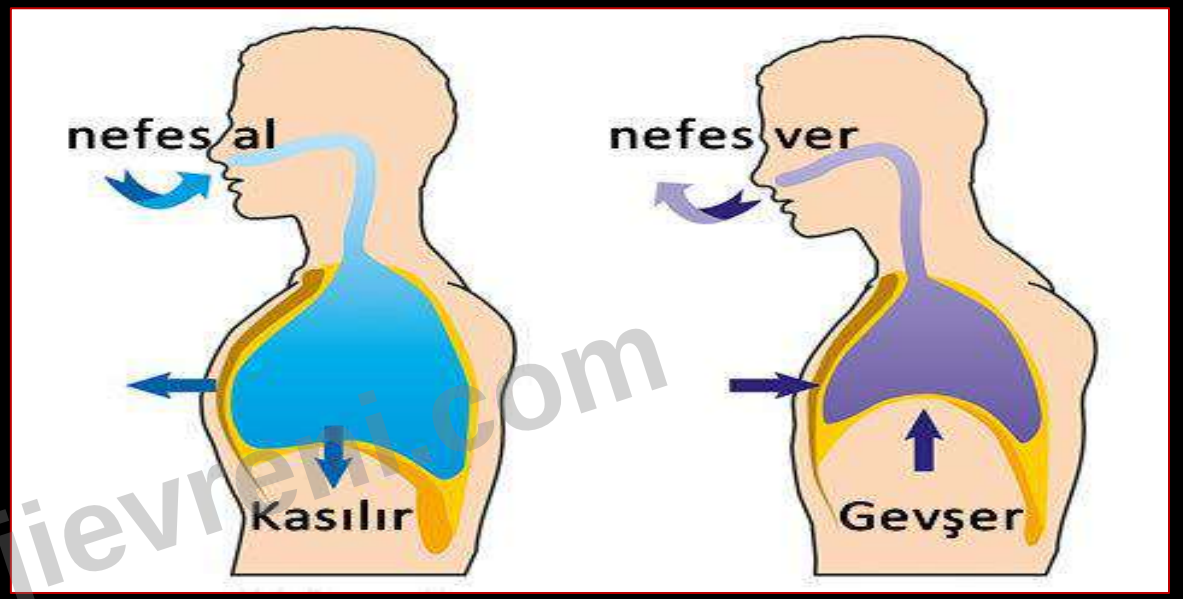
(Ancak; Soluk vermede sadece kasların gevşemesi sırasında (kasların gevşemesi kasılması hatta dinlenme halinde iken enerji harcandığını unutma) enerji harcanması gerçekleşir.)

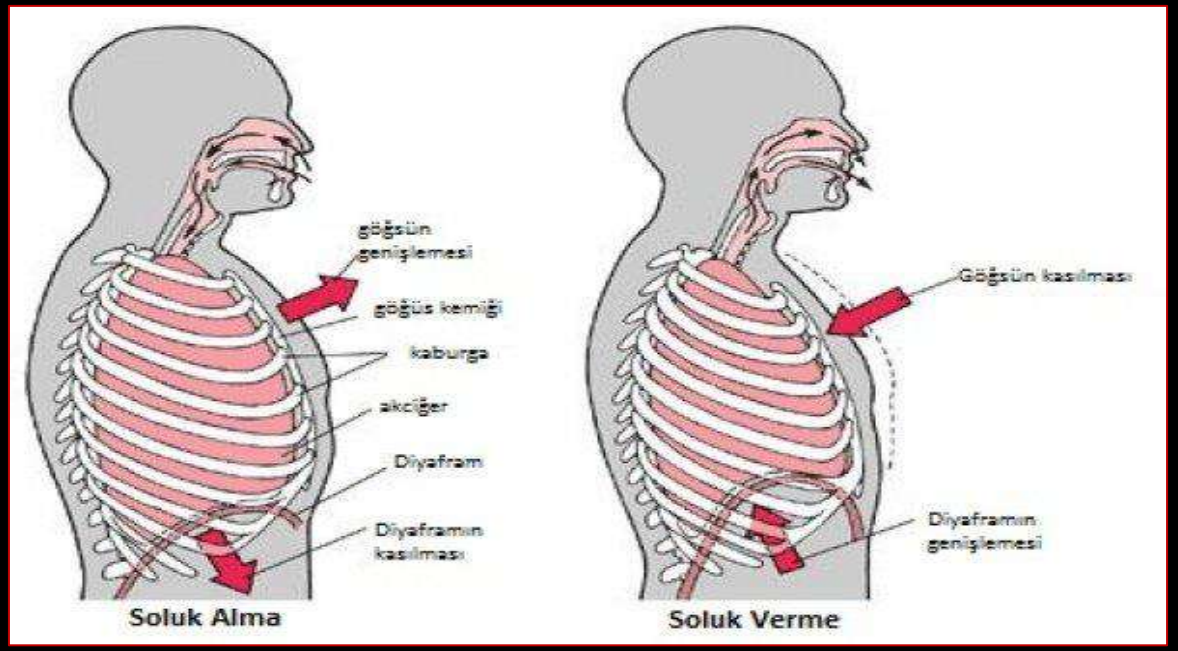
www.biyolojievreni.com









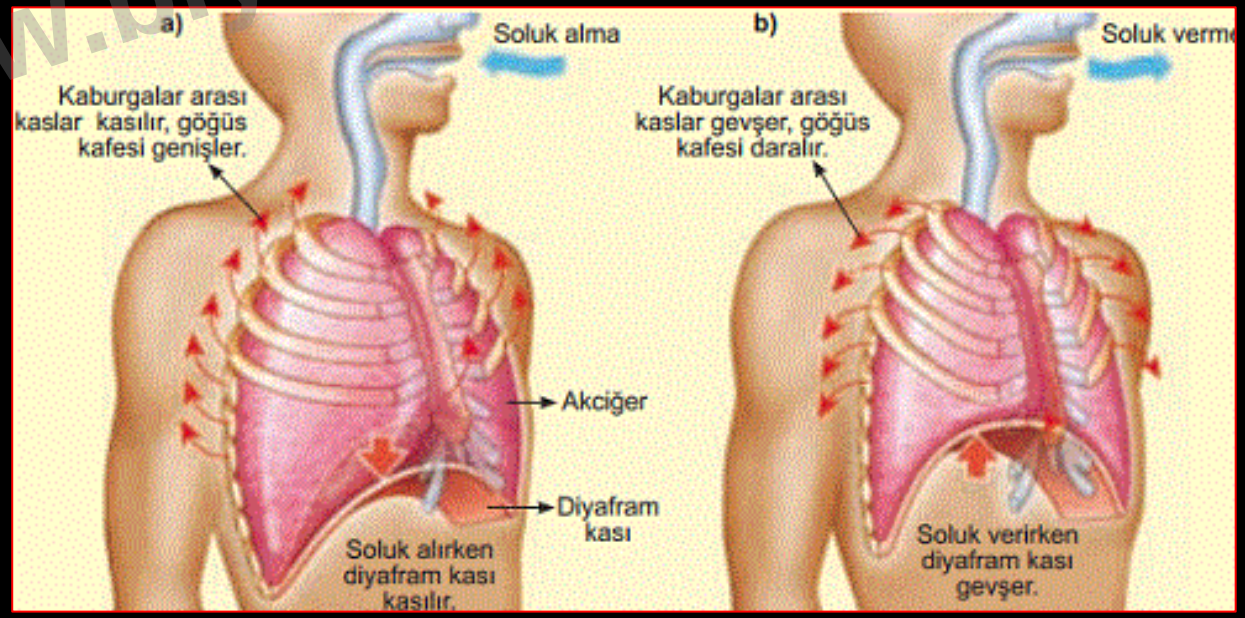


www.biyolojievreni.com

DİKKAT !

- Soluk verme sadece göğüs boşluğunun hacminin azalmasına bağlı gerçekleşmez.
- Aynı zamanda akciğerlerin geri yaylanma basıncının da etkisi vardır.
- Bu basınç, akciğerlerin yapısındaki elastik lifler etkisiyle ve pleura zarlarının arasındaki boşluktaki sıvının oluşturduğu yüzey gerilimiyle sağlanır.
- Bu nedenle soluk alma enerji gerektiren aktif bir olay olduğu hâlde soluk verme enerji gerektirmeyen pasif bir olaydır . Soluk vermede sadece kasların gevşemesi sırasında
- Enerji harcanması gerçekleşir.

www.biyolojievreni.com



DİKKAT ET !

- Göğüs boşluğu ve Karın boşluğunun ,hacim ve basınç değişimleri soluk alıp vermede ters orantılıdır.

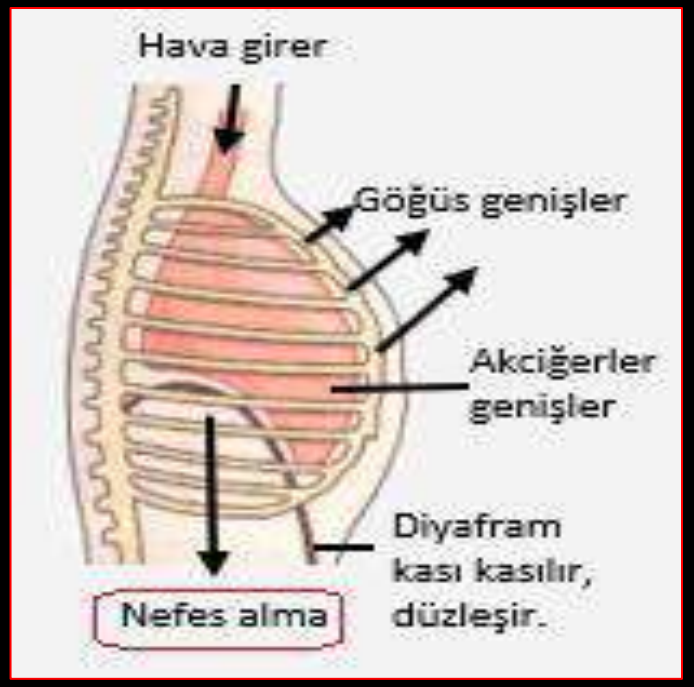
- Göğüs boşluğunun;

- Hacmi artarsa , basınç düşer. (O_2 içeri girer.)
- Hacmi azalırsa , basınç artar. (CO_2 dışarı çıkar.)

- Karın boşluğunun;

- Hacmi artarsa , basınç düşer. (CO_2 dışarı çıkar.)
- Hacmi azalırsa , basınç artar. (O_2 içeri girer.)

www.biyolojievreni.com



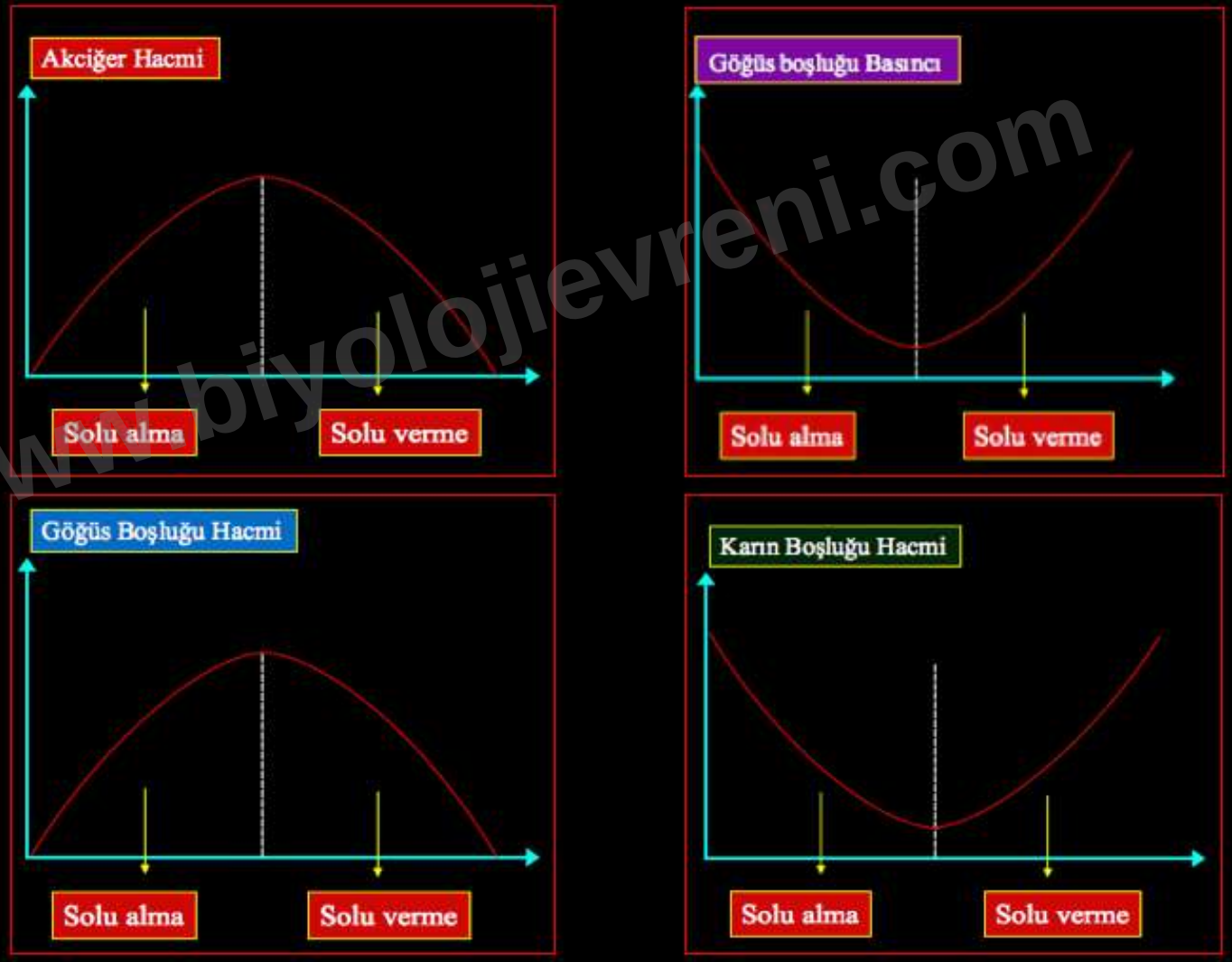


UNUTMA !

SOLUK ALMA SIRASINDA	SOLUK VERME SIRASINDA
1- DİYAFRAM DÜZLEŞİR. (Diyafram kasları kasılır.)	1- DİYAFRAM KUBBELEŞİR. (Diyafram kasları gevşer.)
2- Göğüs boşluğu genişler, hacmi artar , basıncı düşer.	2- Göğüs boşluğu daralır, hacmi azalır , basıncı artar.
3- Karın boşluğu daralır, hacmi azalır , basıncı artar.	3- Karın boşluğu genişler, hacmi artar , basıncı düşer.
4- Dış basınç > İç basınç olduğundan akciğerlere hava girer. Akciğerler şişer.	4- Dış basınç < İç basınç olduğundan akciğerlerden hava çıkar. Akciğerler daralır.

www.biyolojievreni.com

❖ Sağlıklı bir insanda soluk alıp verme sırasında gerçekleşecek değişimleri ifade eden grafikler:



www.biyolojievreni.com

KONU TARAMA :

1- Aşağıdakilerden hangisi solunum sistemine ait yanlış bir bilgidir.

a- Burun; koku algılama ve soluk alma organıdır
b- Soluk borusu , bronş ve bronşiyollerin (bronşçukların) yapısında kıkırdak halkalar bulunur.
c- Soluk borusunun iç yüzeyi silli epitel ile kaplıdır.
d- Solunum gazlarının değişimi alveollerde gerçekleşir.
e- Akciğerin dışı çift katlı pleura zarı ile kaplıdır.

www.biyolojievreni.com

CEVAP: B

b- Soluk borusu , bronş ve bronşiyollerin yapısında kıkırdak halkalar bulunur. YANLIŞ
Soluk borusu ve bronşların yapısında kıkırdak halkalar vardır.
Ancak bronşiyoller (bronşçuklar) akciğer içinde yapılardır ve bunlarda kıkırdak yapı bulunmaz.

2-



Diyaframın A konumundan B konumuna geçmesi sırasında aşağıdaki olaylardan hangisi gerçekleşmez ?

a- Akciğer basıncı düşer. b- Göğüs hacmi genişler. c- Kaburgalar arası kaslar kasılır.

d- Karın hacmi genişler. e- Hava akciğerlere dolar.

www.biyolojievreni.com

CEVAP: D

a- Akciğer basıncı düşer. GERÇEKLEŞİR.

Akciğer soluk almada genişlediği için hacmi artar. Akciğerin hacmi artınca bu durumda akciğer basıncı düşer.

b- Göğüs hacmi genişler. GERÇEKLEŞİR.

Akciğer genişlediği için göğüs hacmi genişler. Kaburgalar arası kasların kasılması göğüs boşluğunun genişlemesine neden olur.

c- Kaburgalar arası kaslar kasılır. GERÇEKLEŞİR.

Soluk alma sırasında kaslar kasılır.

d- Karın hacmi genişler. GERÇEKLEŞMEZ. Diyaframın kubbeleşmesi soluk verme sırasında gerçekleşir. Diyaframın düzleşmesi ise soluk alma sırasında gerçekleşir. Buna göre A konumunu soluk vermeyi B konumu ise soluk almayı gösterir.

e- Hava akciğerlere dolar. GERÇEKLEŞİR.

Akciğer basıncı düştüğü için dışarıdaki hava akciğerlere dolar.

KONU BİTTİ.

www.biyolojievreni.com

