



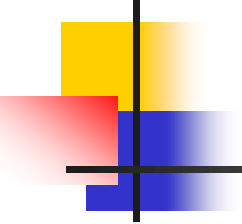
SOLUNUM SISTEMI

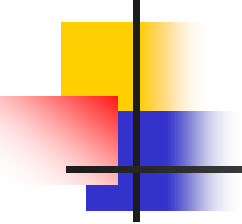
ANATOMISI



KAYNAKLAR

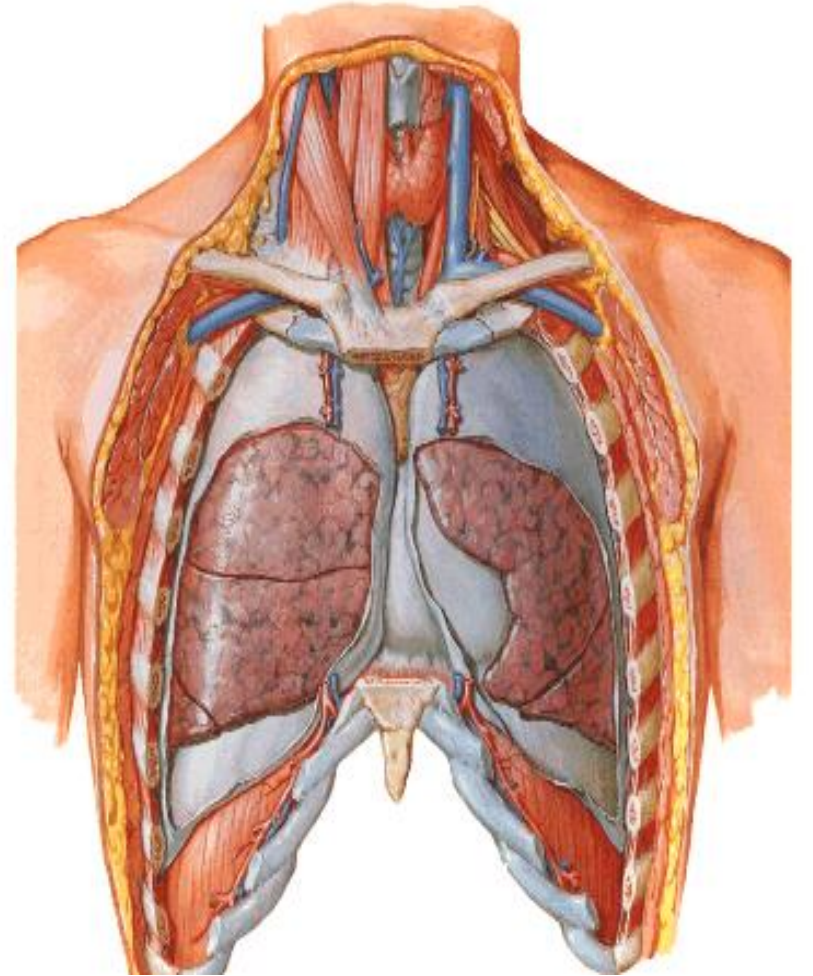
- http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Solunum%20Sistemi.pdf
- https://obs.bilecik.edu.tr/dosyalar/Ders_Materyal/t%C4%B1bbiterminolojia%C3%A7%C4%B1k%C3%B6%C4%9Fretim_fak%C3%BCltesi%C4%B1n%C4%B1.pdf

- 
-
- Solunum, atmosferden alınan oksijen ile vücuttaki karbondioksitin yer deęiřtirmesidir. Bunu sağlayan sisteme solunum sistemi denir.
 - Solunum 2 kısma ayrılır.
 - **Dış solunum** (external solunum) akciğerlerde olur. *Oksijen havadan kana geçer, kandaki karbondioksit dışarı verilir.*

- 
-
- **İç solunum** (internal solunum), kanla dokular arasında olur. *Oksijen kılcal damarlardaki kandan dokuya girer, karbondioksit dokudan kana geçer.*

Solunum sisteminin esas organı akciğerlerdir. Oksijen ve karbondioksit gazlarının değişimi bu organda olur.

Solunum sistemini oluşturan organlar üst ve alt solunum yolları olmak üzere 2'ye ayrılır.

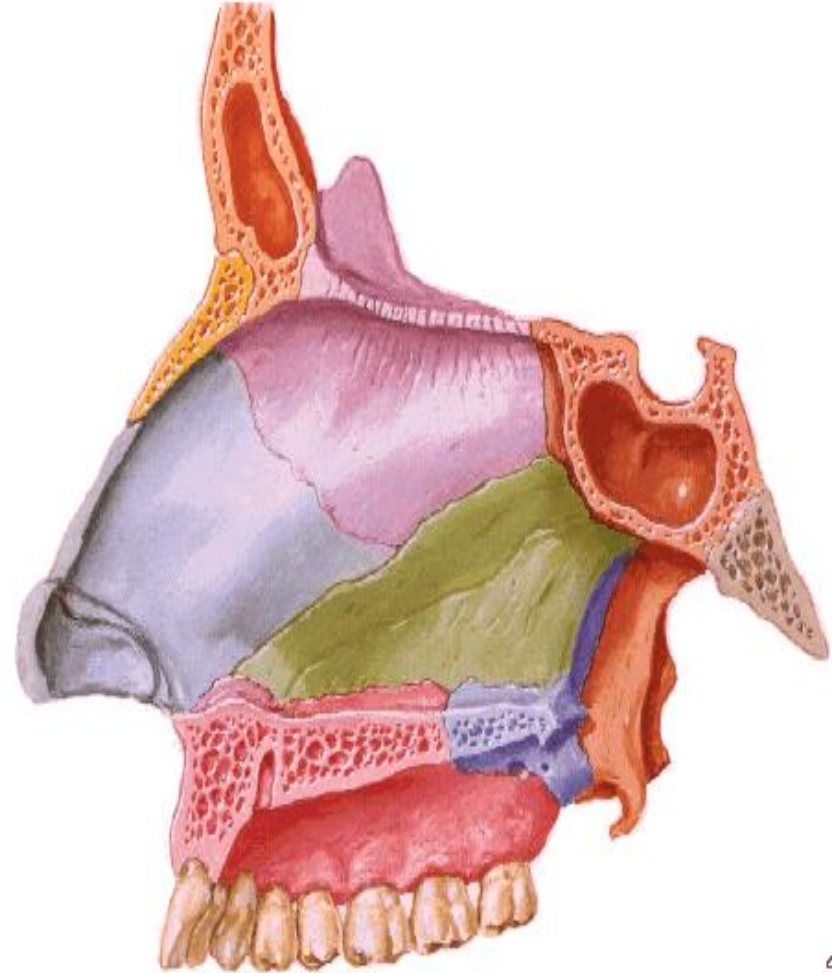


ÜST SOLUNUM YOLLARI

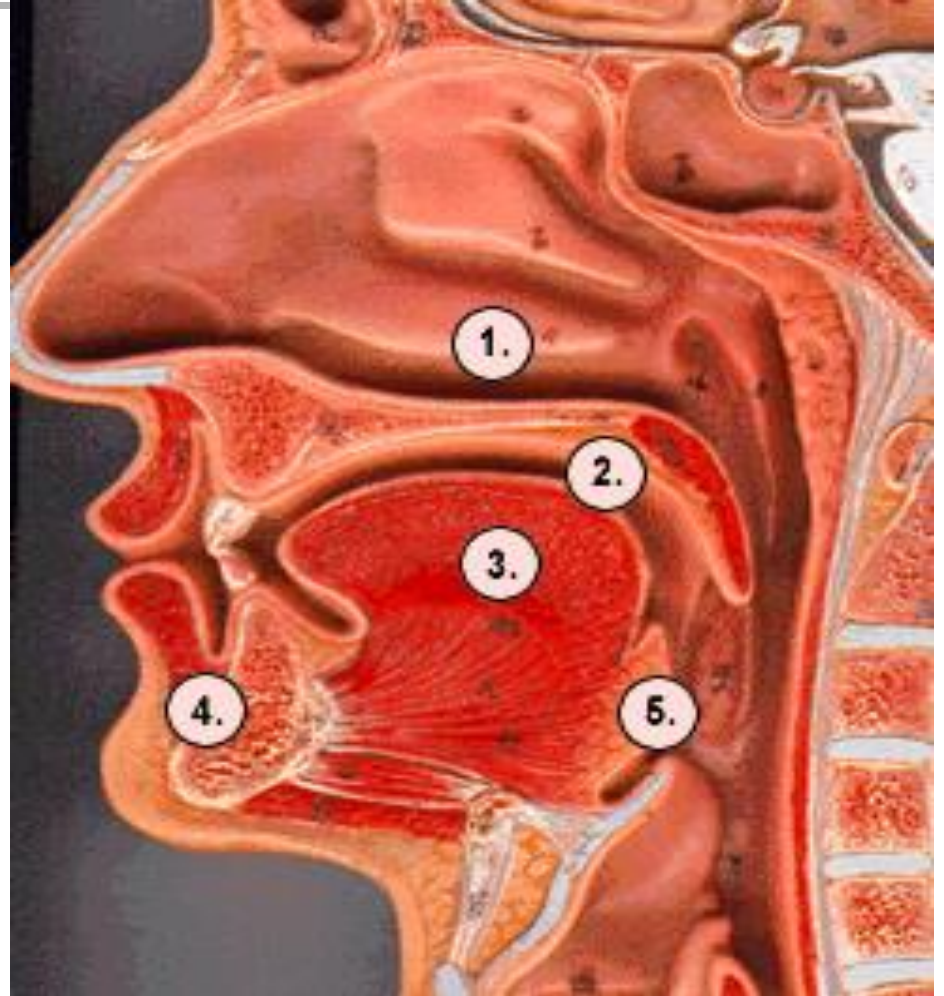
- Burun (nasmus) ve yutak (farinx) üst solunum yollarını meydana getirir.

BURUN (NASUS)

- Kemik ve kıkırdaktan yapılmış kas ve deri ile örtülü solunum yolu ve koku organıdır.
- Burun, nasus externus ve cavitas nasi olmak üzere 2 kısımda incelenir.



- Burun boşluğu mukoza ile kaplıdır. Bu mukozada mukus salgısı yapan özelleşmiş hücreler vardır.
- Burun yoluyla alınan hava içerisinde toz parçacıkları burun kılları tarafından tutulmaya çalışılır. Böylece akciğerlere mümkün olan en temiz hava ulaşmış olur.

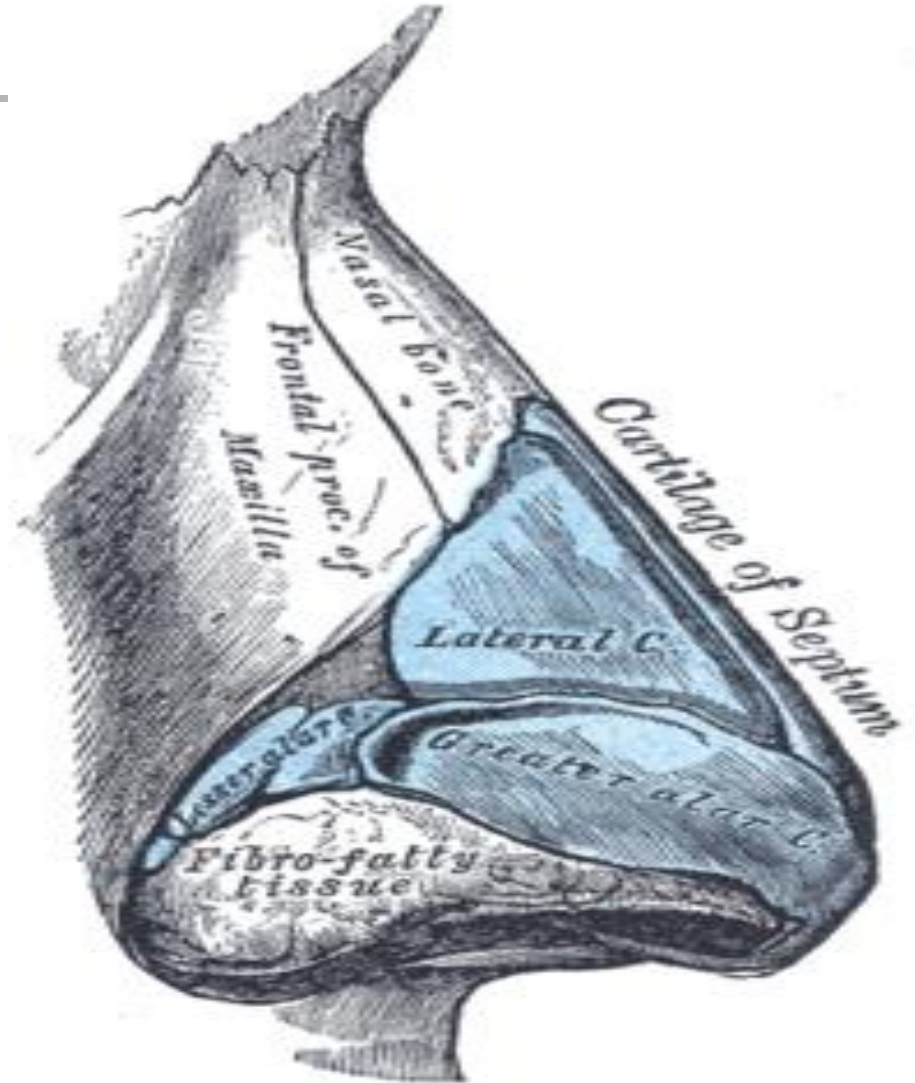


Burun boşluğuna cavitas nasi denir. Bu boşluk ortadan septum nasi denilen bölme ile ayrılır 2 boşluk oluşur. Başlıca 3 kıkırdak vardır.

Bunlar;

- Cartilago nasi lateralis,
- Cartilago alaris majör,
- cartilago septi nasi.

Bunlardan cartilago septi nasi tek diğerleri ise çift kıkırdaktır.

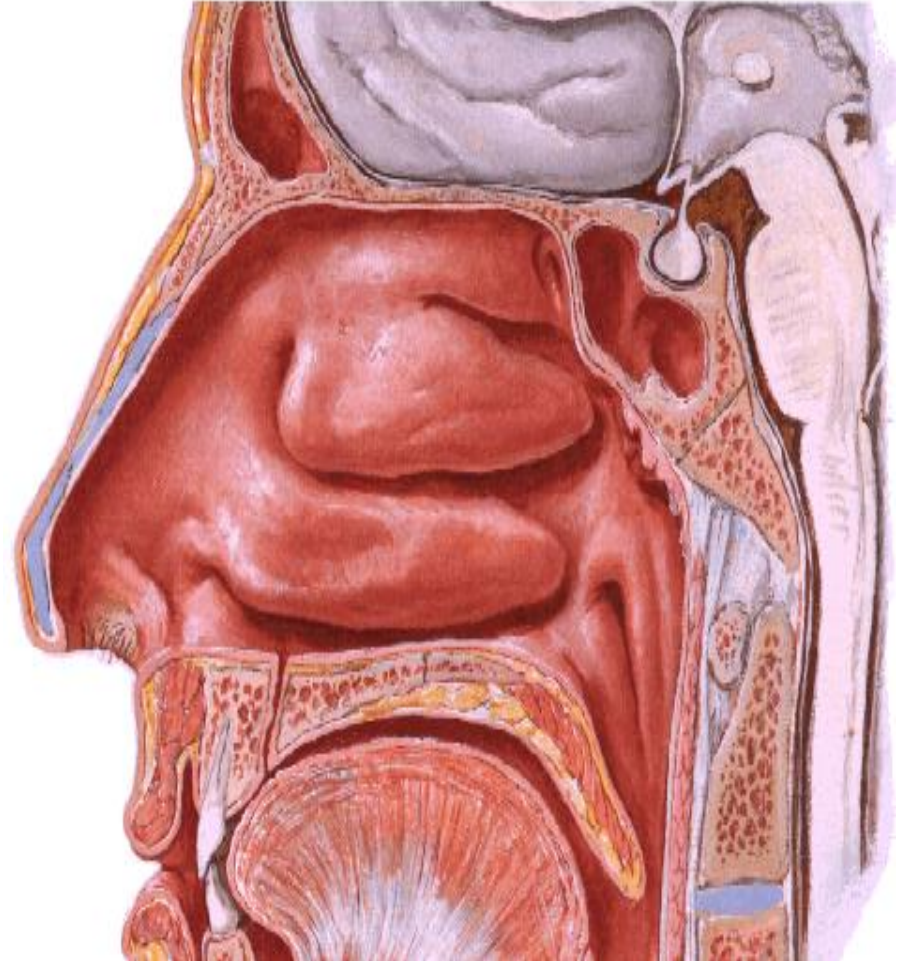


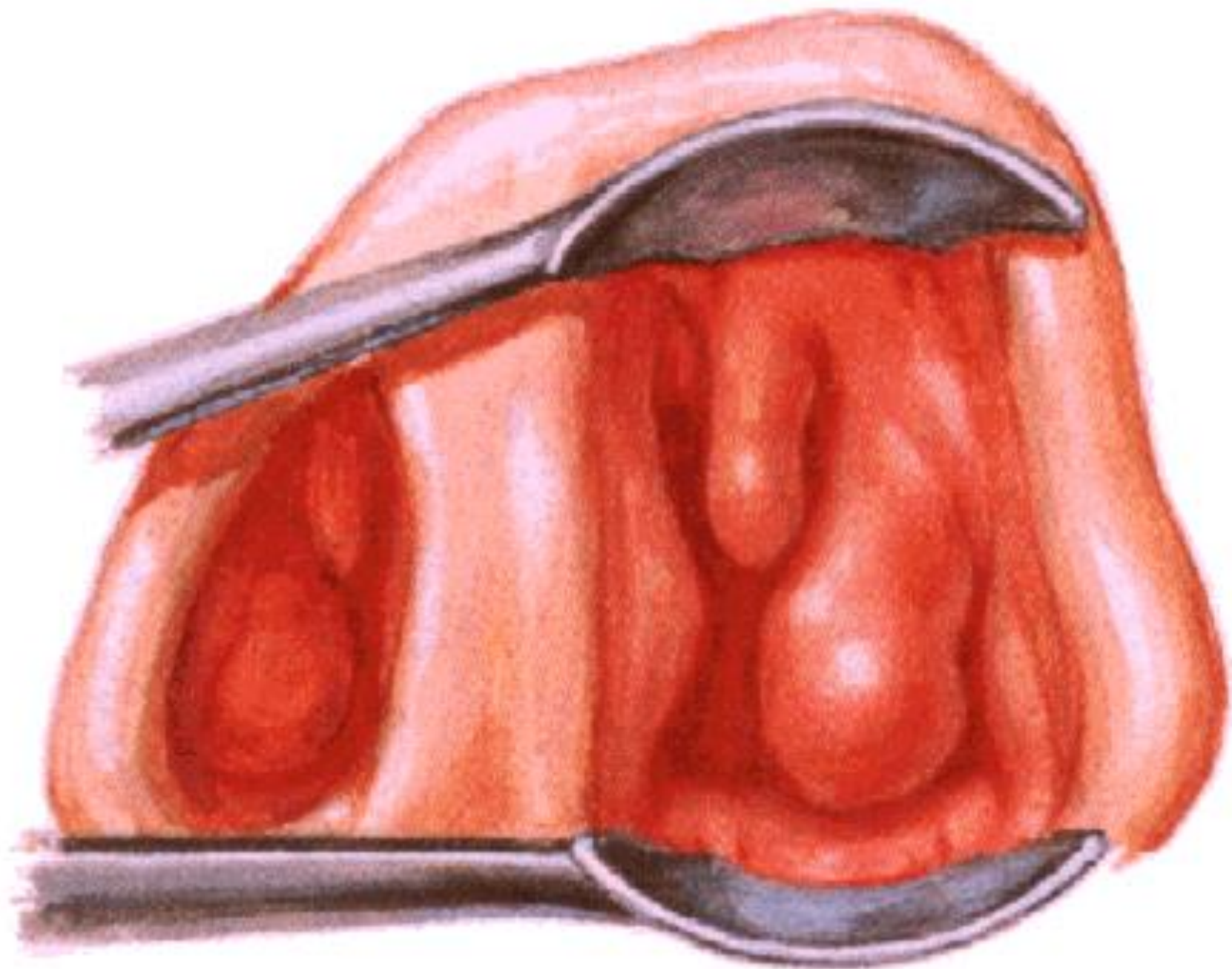
Burun boşluklarının yan duvarlarında 3 önemli kemik çıkıntısı vardır. Bunlar;

- Concha nasalis superior,
- Concha nasalis medius,
- Concha nasalis inferior,

Bu çıkıntılar dar geçitlerin oluşmasını sağlar. Bu geçitlerin isimleri yukarıdan aşağıya şu şekilde sıralanır;

- Meatus nasi superior : koku sinirleri burada daha gelişmiştir.
- Meatus nasi medius,
- Meatus nasi inferior



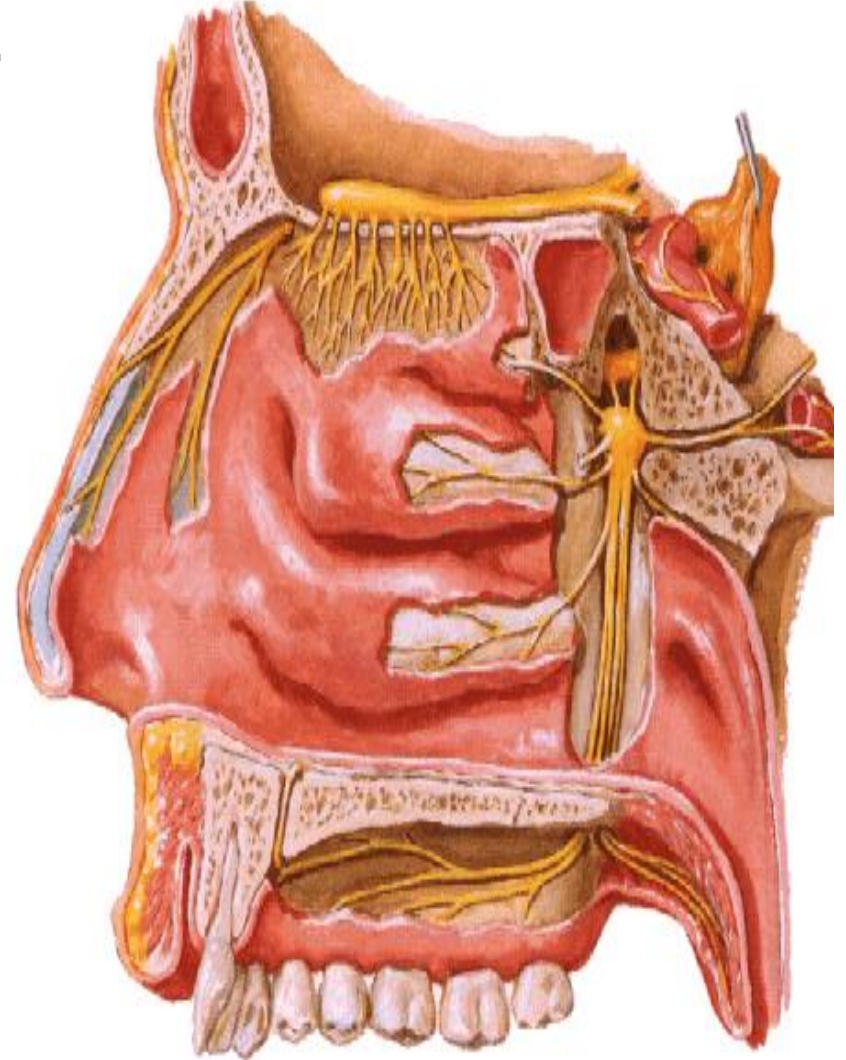


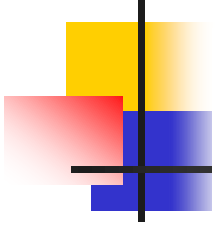
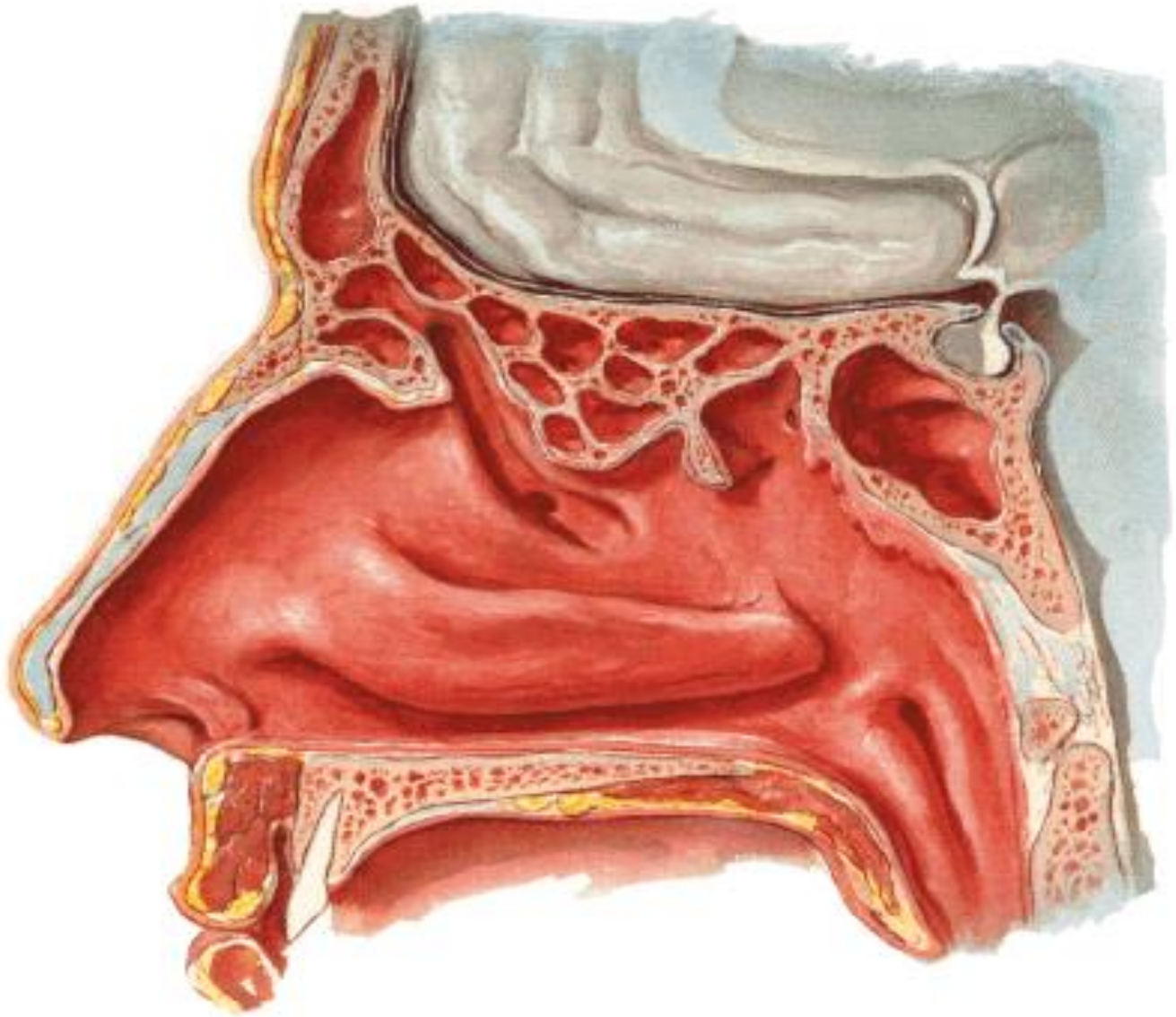
Burun boşluğu fonksiyonları bakımından 3 kısma ayrılır;

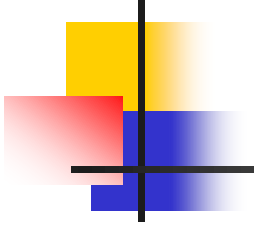
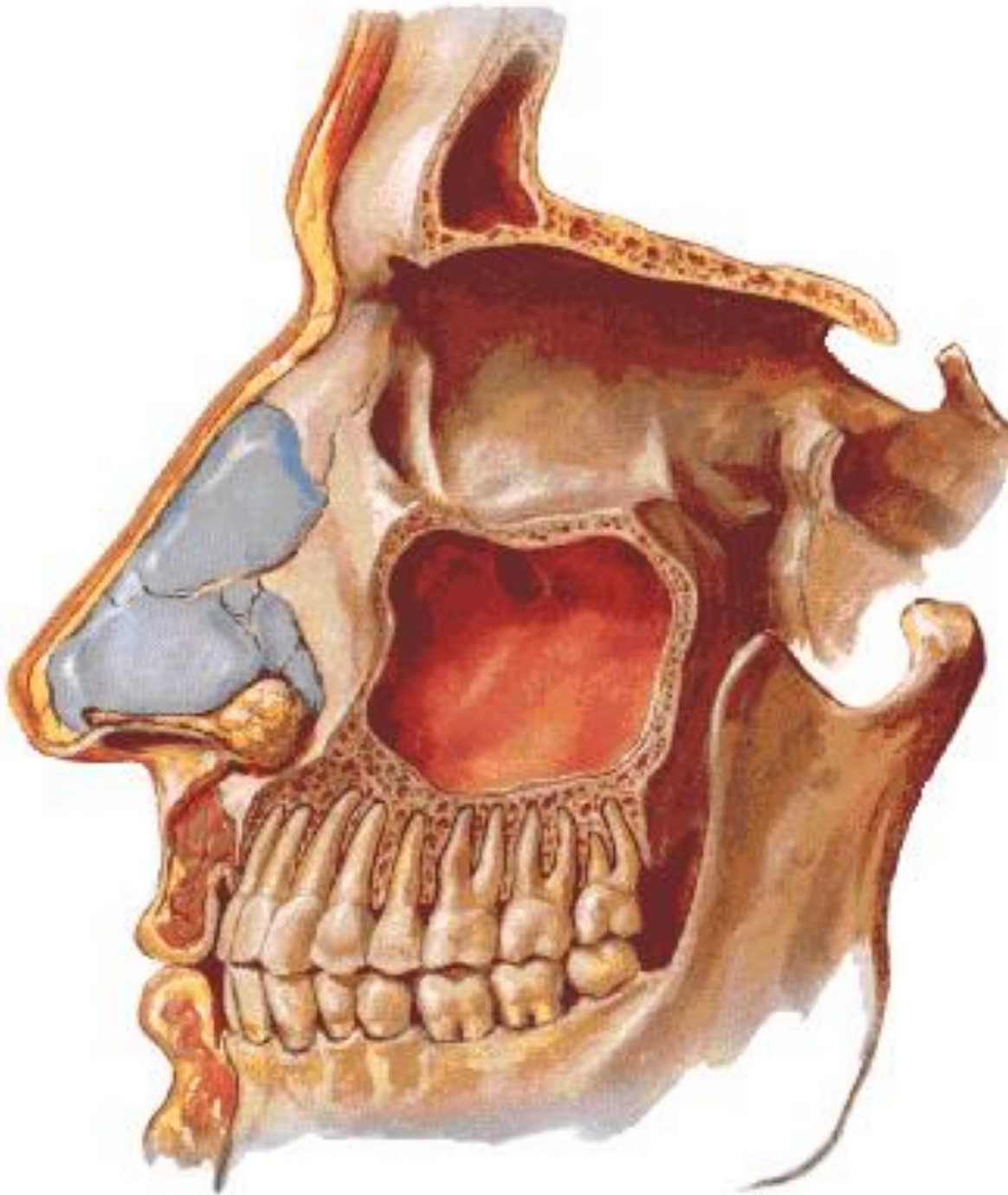
- **Vestibulum nasi** = Burnun giriş kısmıdır. Bu bölümde yabancı maddeleri tutan kıllar ve yağ bezleri bulunur.
- **Regio olfactoria** = Burnun üst kısmıdır. Burada koku alınır.
- **Regio respiratoria** = solunumla ilgili mukoza silya denilen tüysü uzantıları olan epitel hücrelerden oluşur.

Buruna açılan 4 paranasal sinüsler vardır.

sinus frontalis,
sinus maxillaris,
sinus sphenoidalis,
sinus ethmoidales





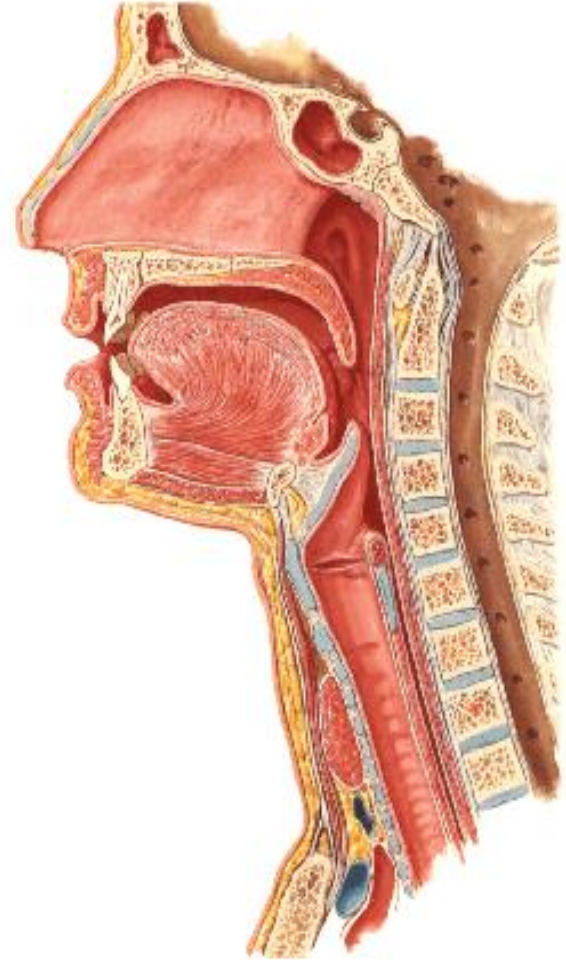


YUTAK(FARİNX)

- Solunum sistemi ile sindirim sistemini birbirinden ayıran bölümdür. Solunum ve sindirim organıdır. Reflex ile kapanır.

Yutağın Yapısı

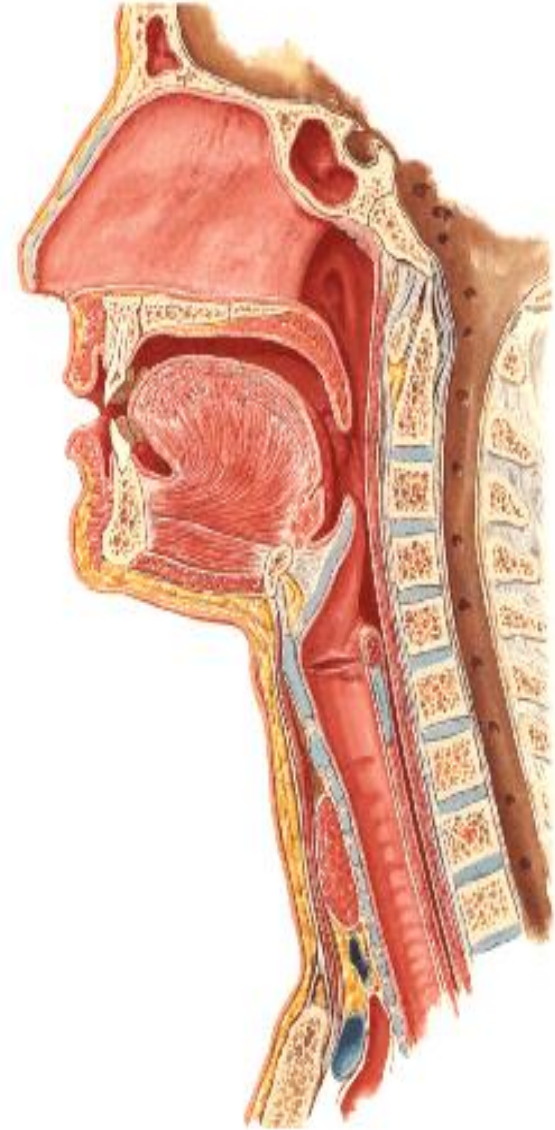
- Farinx'in üst bölümü (nazofarinx) yumuşak damakla ağız boşluğu ve burun boşluğunu birbirinden ayırır. Alt bölümü (laringofarinx) ise trakea ve özefagusla bağlantı yapar.



Yutak anatomik olarak 3 bölüme ayrılır.

Bunlar;

- **Nazofarinx** = Solunum ile işitme ile ilgili görevi vardır. Nazofarinxe açılan östaki tüpü aracılığı ile orta kulağın dış ortamla hava ilişkisi sağlanır. Bu durum işitme organının iyi çalışmasını sağlar.
- **Orofarinx** = Farinxin orta bölümüdür.
- **Laringofarinx** = Larinx ve trakea ile bağlantı yapar. Özefagusun başlangıç kısmını oluşturur.



ALT SOLUNUM YOLLARI

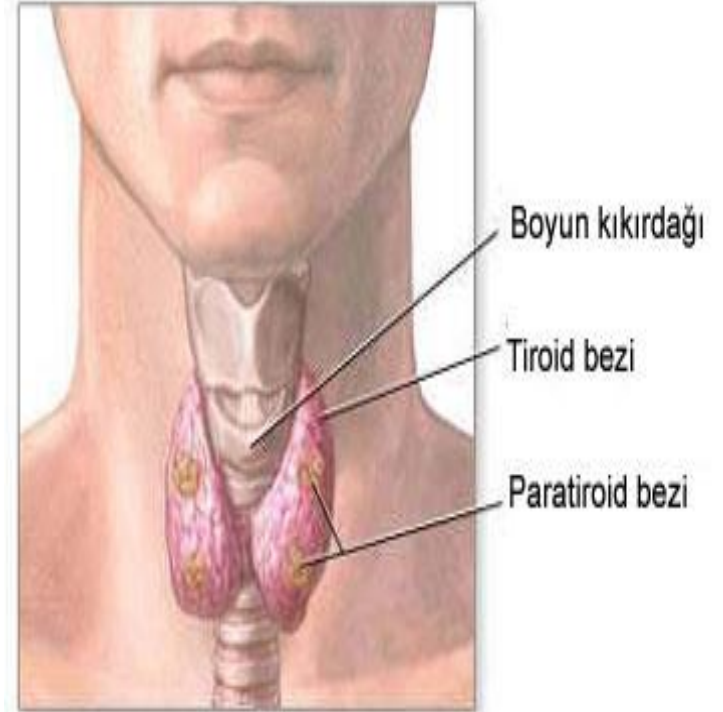
- Gırtlak (Larinx), soluk borusu (trakea) ve akciğer (pulmo) alt solunum yollarını oluşturur.


GIRTLAK (LARİNX)

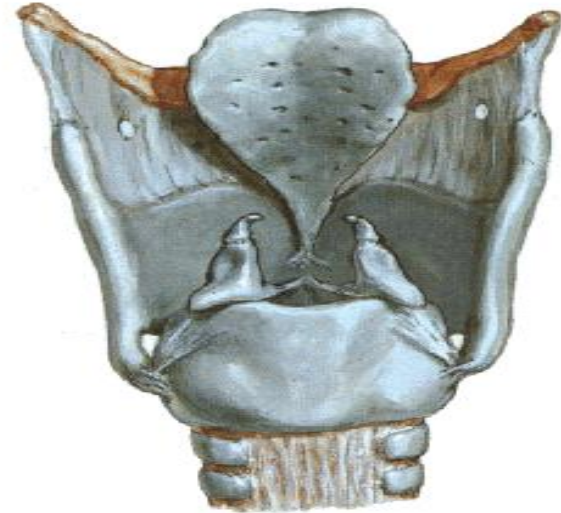
Solunum ve ses organıdır.

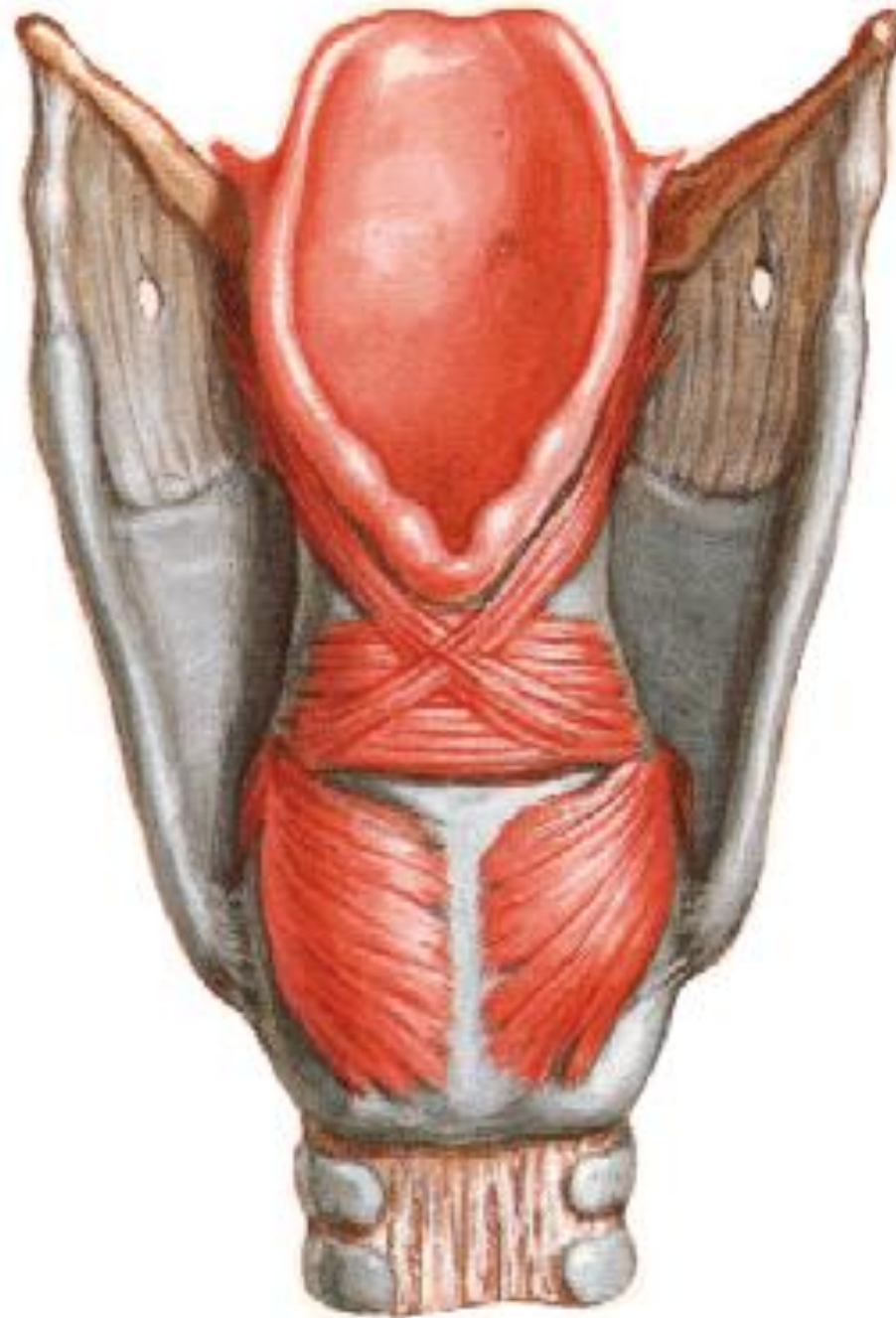
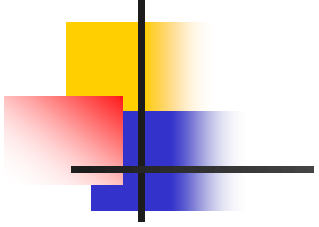
Gırtlakın Yapısı

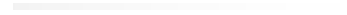
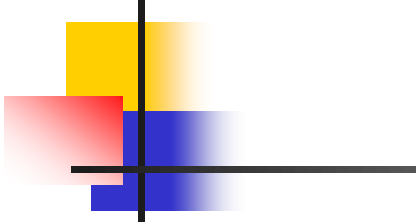
- Yapısında birbirine kas ve zarlarla bağlı olan kıkırdaklar bulunur. Bu nedenle gırtlak devamlı açık ve hava geçişine izin verilir.
- Gırtlakın yapısında bir çok kıkırdak olup bunlardan tek olan kıkırdaklar daha büyük ve önemlidir. Bunlar yukarıdan aşağı doğru şu şekildedir.

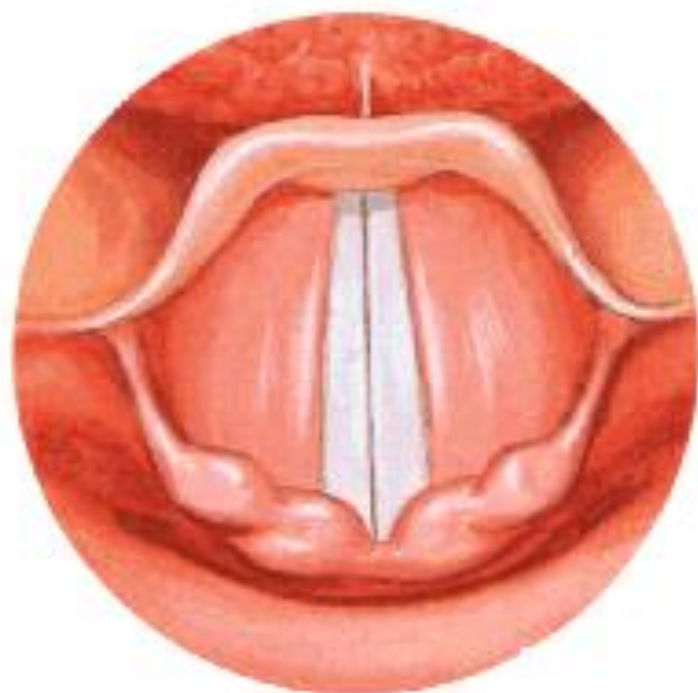
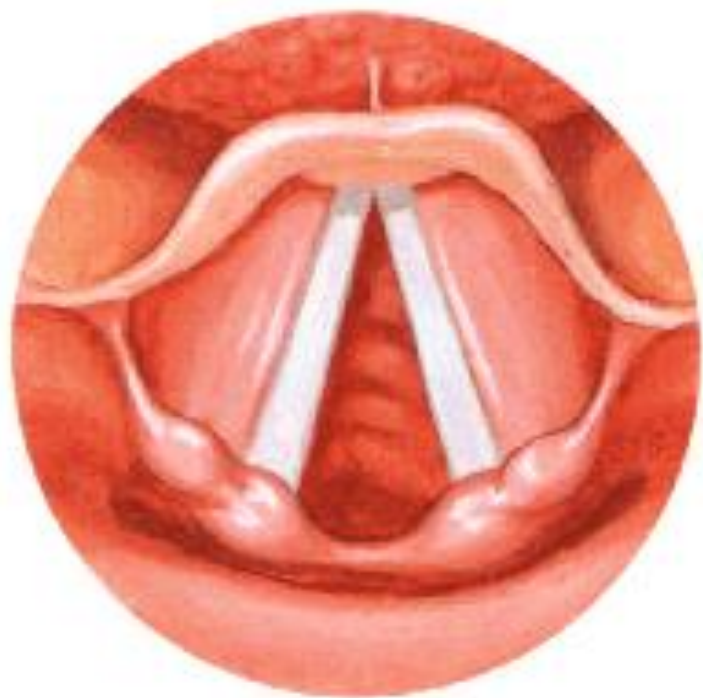


- 
- **Epiglot kıkırdak** : Gırtlakın başlangıcındadır. Yutma esnasında yutulan şeylerin solunum yollarına gitmesi engellenir.
 - **Tiroid kıkırdak** : Larinx kıkırdağının en büyüğüdür.
 - **Krikoit kıkırdak** : En kalın ve sağlam kıkırdaktır.
- Çift olan kıkırdaklar ise şunlar;
- **Cartilago artytenoidea,**
 - **Cartilago corniculata,**
 - **Cartilago coneiformis.**









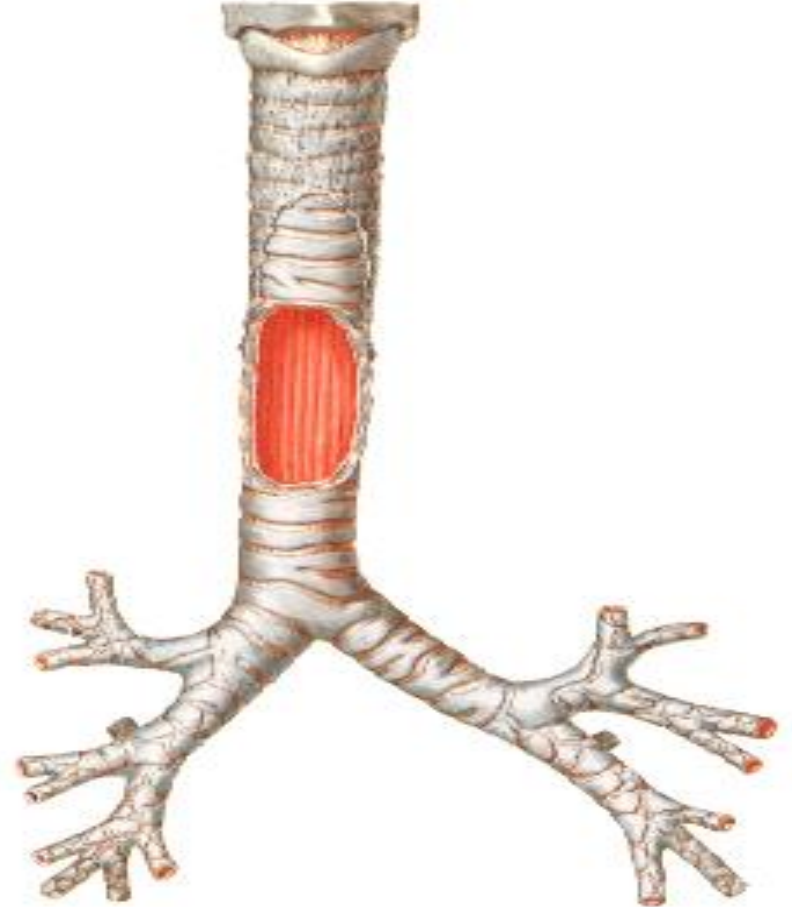
SOLUK BORUSU

Soluk Borusunun Yapısı

Trakea yaklaşık 2,5 cm genişliğinde 10-12 cm boyundadır. Kıkırdak halkalardan yapılmıştır. Sayıları 16-20 arasında değişir.

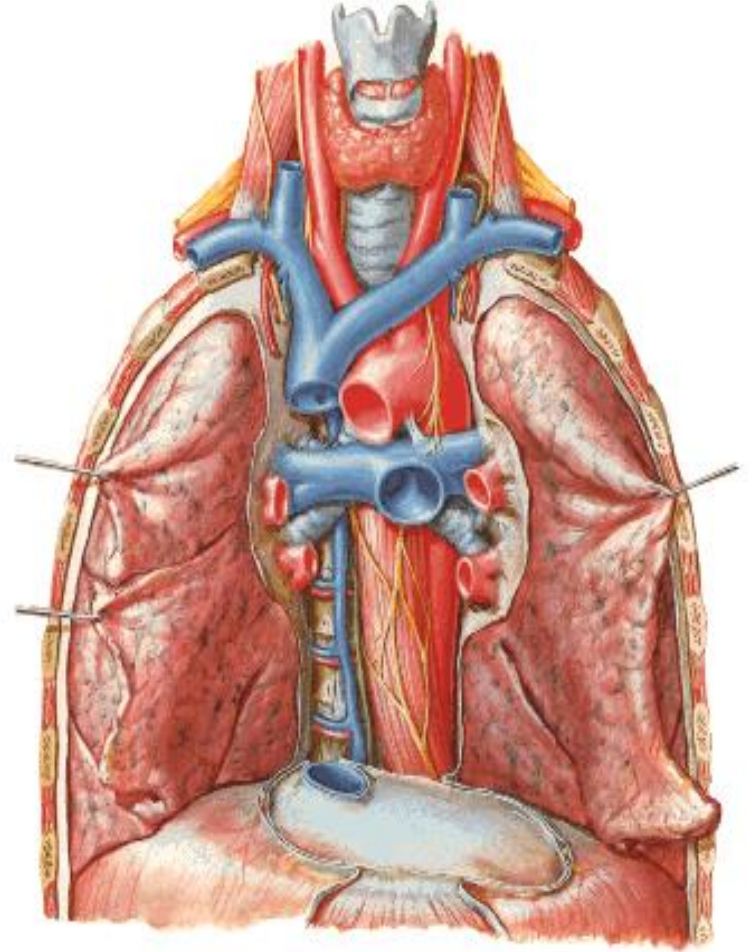
Trakea sağ ve sol 2 tane ana bronşa ayrılır. Bir bronş sağ bir bronş sol akciğere gider.

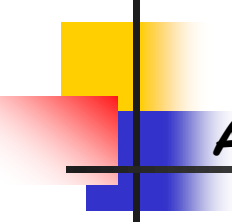
Bronşların ince dallarına bronşiol denir.



AKCİĞERLER (PULMO)

- Solunum sisteminin oksijen ve karbondioksit değişiminin yapıldığı yerdir. Akciğerler costalar tarafından korunan hafif süngerimsi yumuşak elastik ve hassas bir organdır.
- Akciğerin uç kısmına akciğer tepesi (**apex pulmonis**), aşağıda geniş olan bölümüne ise akciğer tabanı(**basis pulmonis**) denir.





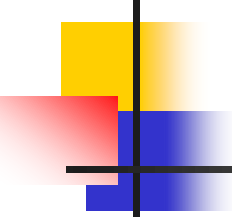
Akciğerin üzerini 2 katlı plevra zarları örter. Akciğerin dış yüzeyini saran tabakasına visseral plevra, göğüs kafesinin iç yüzündeki tabakasına ise parietal plevra denir. 2 katlı zar arasında lenf sıvısı ve hava bulunur.

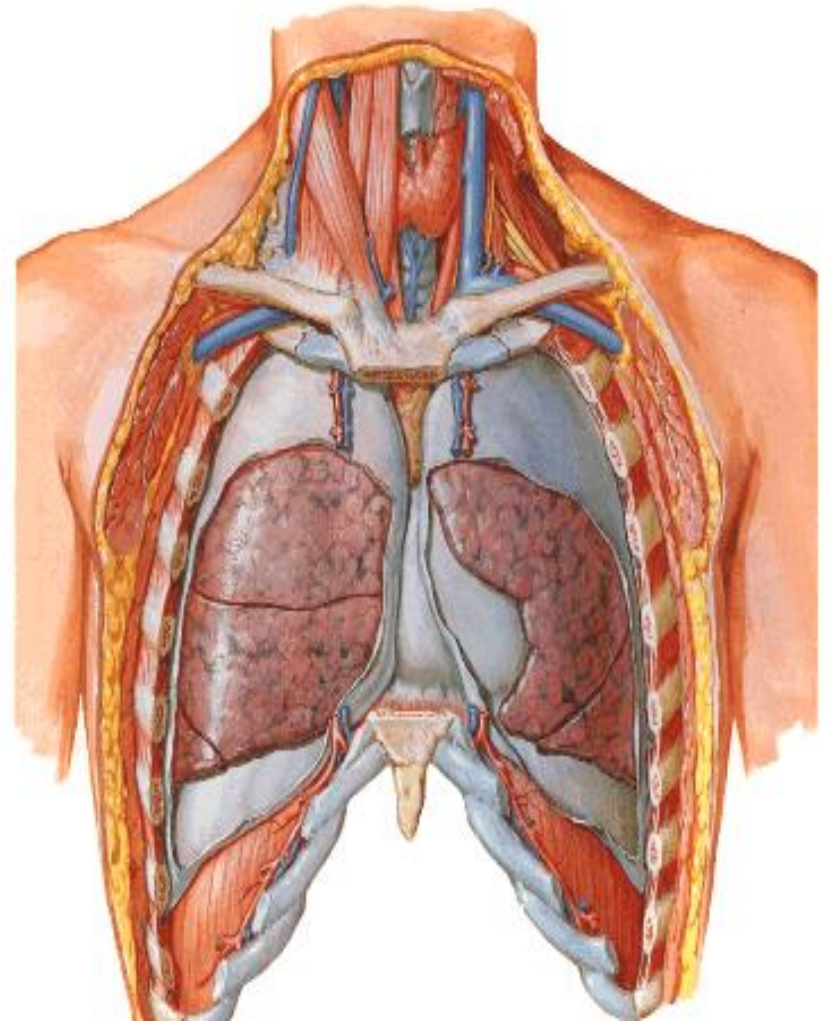
Akciğerin 4 tane yüzü vardır. Bunlar;

- **Facies costales=Kaburga ve göğüs duvarının iç yüzüne denir.**
- **Facies mediastinalis= Akciğerin birbirine ve mediastinuma bakan yüzüne denir.**
- **Facies interlobalis= Loblar arasındaki yüzeyine denir.**
- **Facies diaphragmatica = Diafragma üstüne oturan yüzeyine denir.**

- Akciğerin mediastinum yüzünde akciğer göbeği (hilus pulmonis) bulunur. Buradan *brochus pirincipalis dexter ya da sinister, sinirler, akciğer arteri ve venleri ve lenf damarları* geçmektedir. Bu yapıların bağ doku ile sarılarak oluşturduğu yapıya akciğer kökü (radix pulmonis) denir.
- Akciğerler fissura denilen yarıklar ile loblara ayrılır. Sağ akciğer 3, sol akciğer 2 loba ayrılmıştır.



- 
-
- Sağ akciğerdeki loblar;
 - Lobus superior,
 - Lobus medius,
 - Lobus inferior,
 - Sol akciğerdeki loblar;
 - Lobus superior,
 - Lobus inferior ,





Göğüs Boşluğu

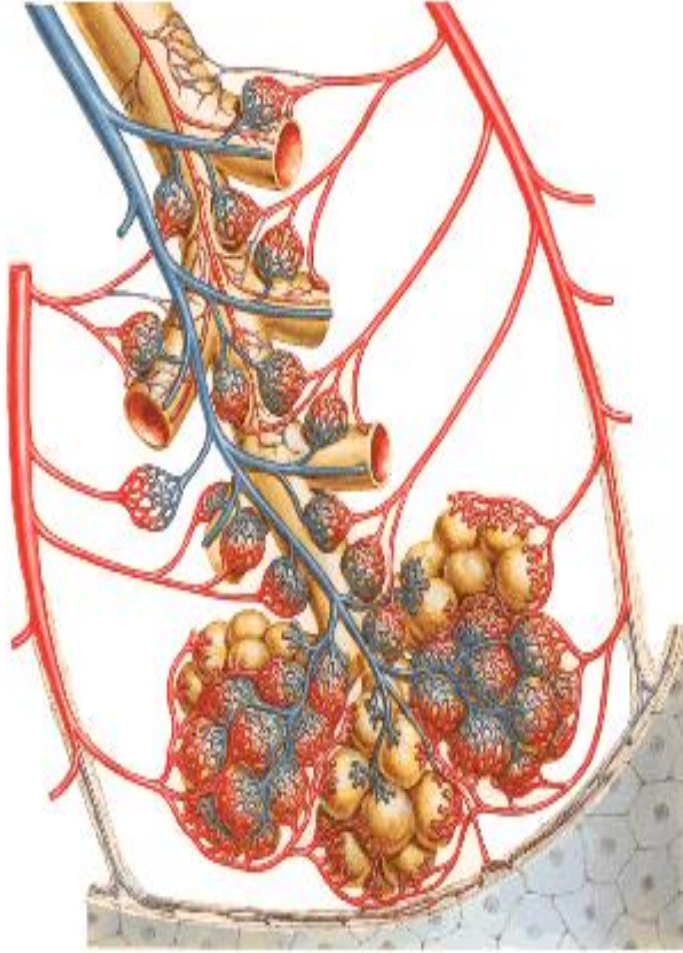
- Esas solunum ve dolaşım organlarını içinde barındıran kemik ve kıkırdaktan yapılmış, tepesi kesik koni şeklinde bir boşluktur.

Mediastium

- Her iki akciğerin mediastinal yüzleri arasında kalan aralığa verilen isimdir.

Plevra

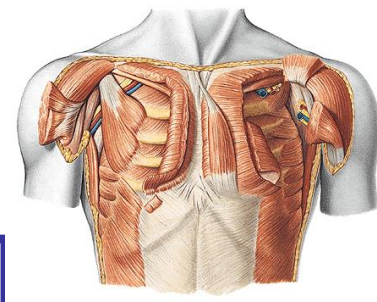
- Akciğerleri ayrı ayrı bir torba gibi saran seröz zara denir.



■ Alveoller

Akciğerlerin fonksiyonel birimleri olan alveoller, küçük ve içi hava dolu keseciklerdir. Görünüşü üzüm salkımına benzer.

İnspirasyon kasları

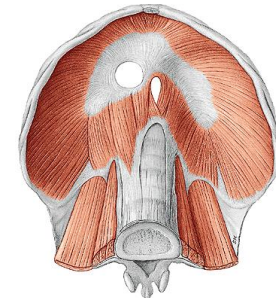


■ Mm. colli (Boyun kasları)

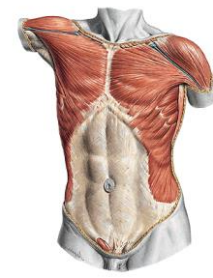
- M. sternocleidomastoideus
- M. sternohyoideus
- M. sternothyroideus
- M. scalenus anterior
- M. scalenus medius
- M. scalenus posterior
- Mm. dorsi (Sirt kasları)
- M. trapezius
- M. latissimus dorsi
- M. serratus posterior superior

○ Mm. thoracis (Göğüs kasları)

- M. pectoralis major
- M. pectoralis minor
- M. serratus anterior
- Mm. intercostales (İntercostal kaslar)
- Mm. intercostales externi
- Mm. levatores costarum
- Mm. abdominis (Karın kasları)
- Diaphragma

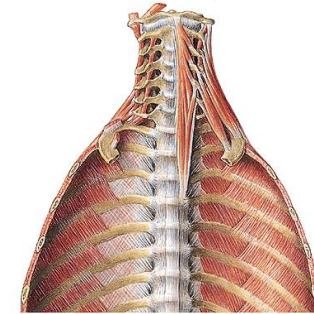
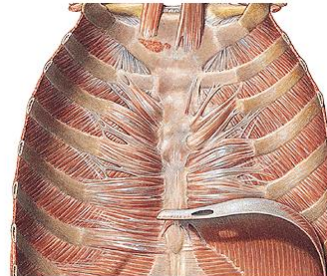


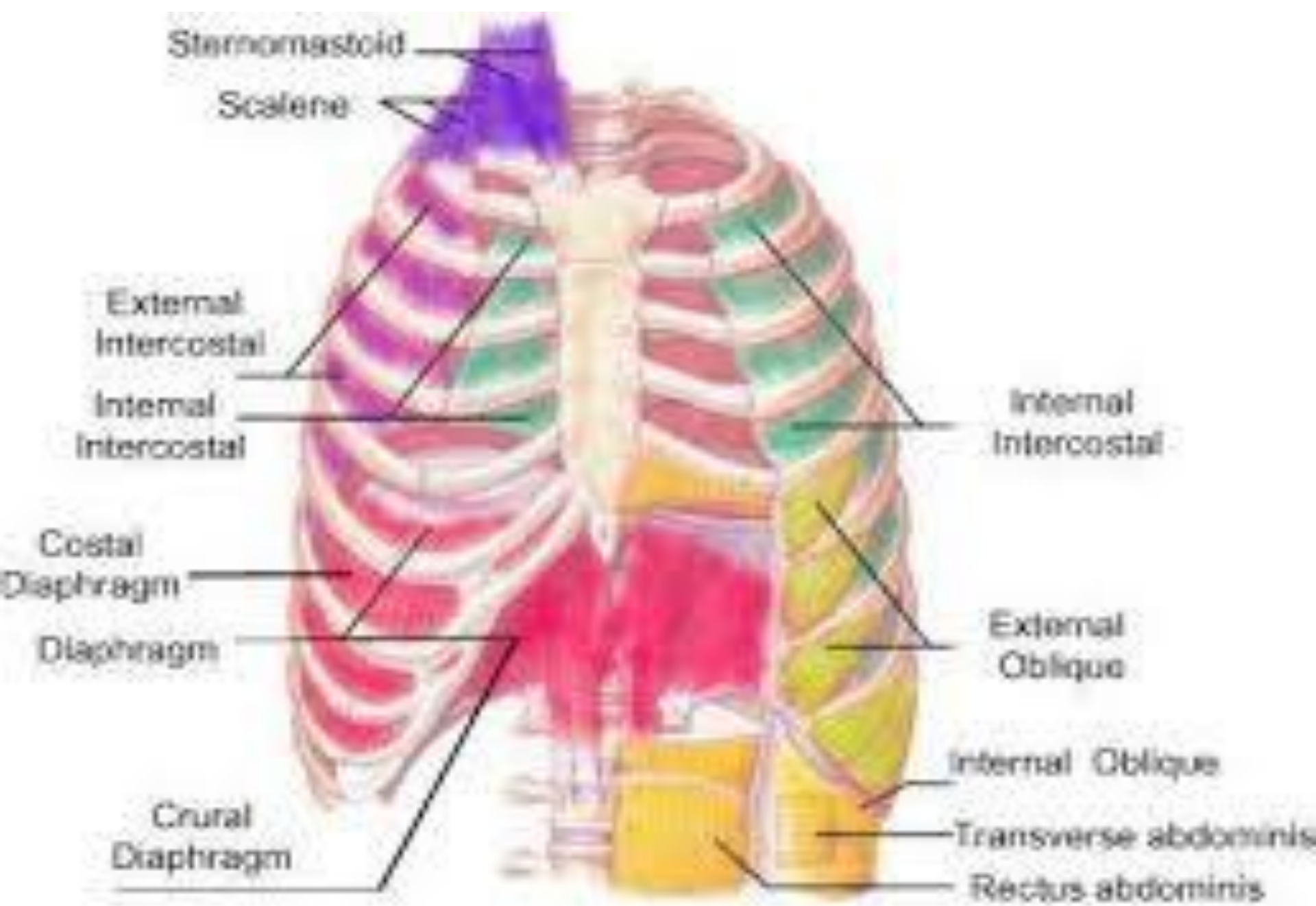
EKSPİrasyon kasları



- Mm. dorsi (Sirt kasları)
 - M. serratus posterior inferior
 - Mm. iliocostalis
 - Mm. longissimus
 - Mm. spinalis
 - Mm. intercostales (İntercostal kaslar)
 - Mm. intercostales interni
 - Mm. intercostales intimi.
 - Mm. subcostales
 - Mm. transversus thoracis

- Mm. abdominis (Karın Kasları)
 - M. obliquus externus abdominis
 - M. obliquus internus abdominis
 - M. transversus abdominis
 - M. rectus abdominis
 - M. quadratus lumborum





Solunum Kasları:

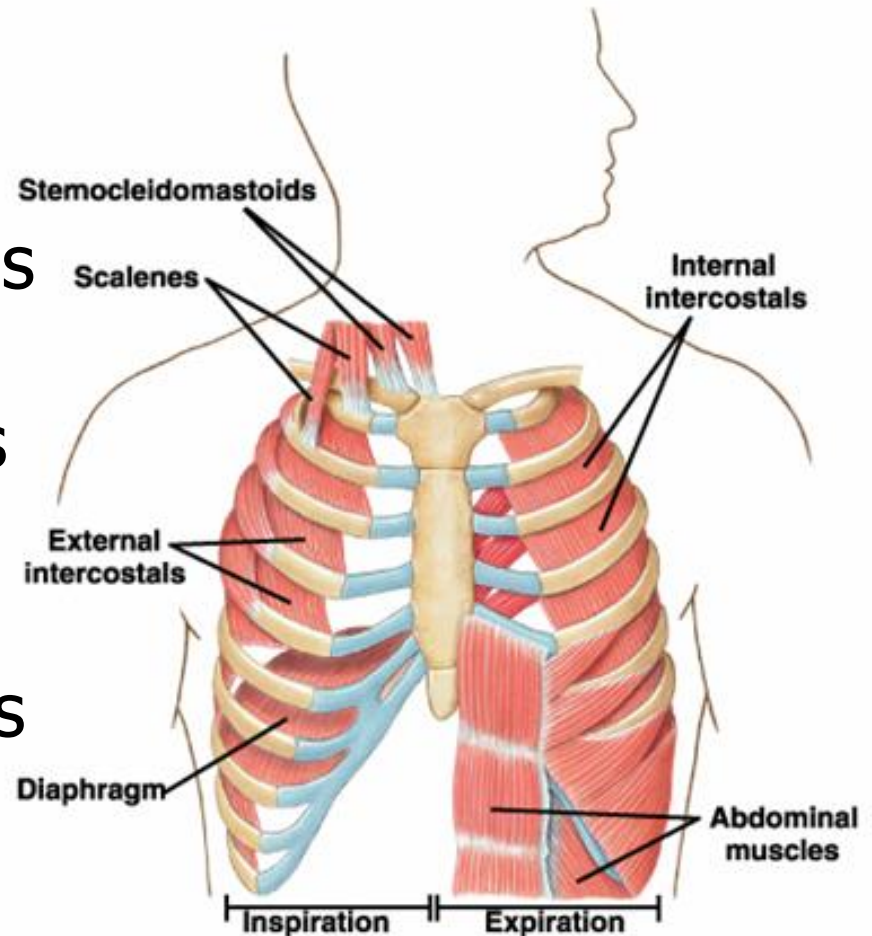
- **Muscles Respiratoires Inspiratoires (MRI) İspirasyon**
- **Muscles Respiratoires expiratoires (MRE) Expirasyon**

MRI :

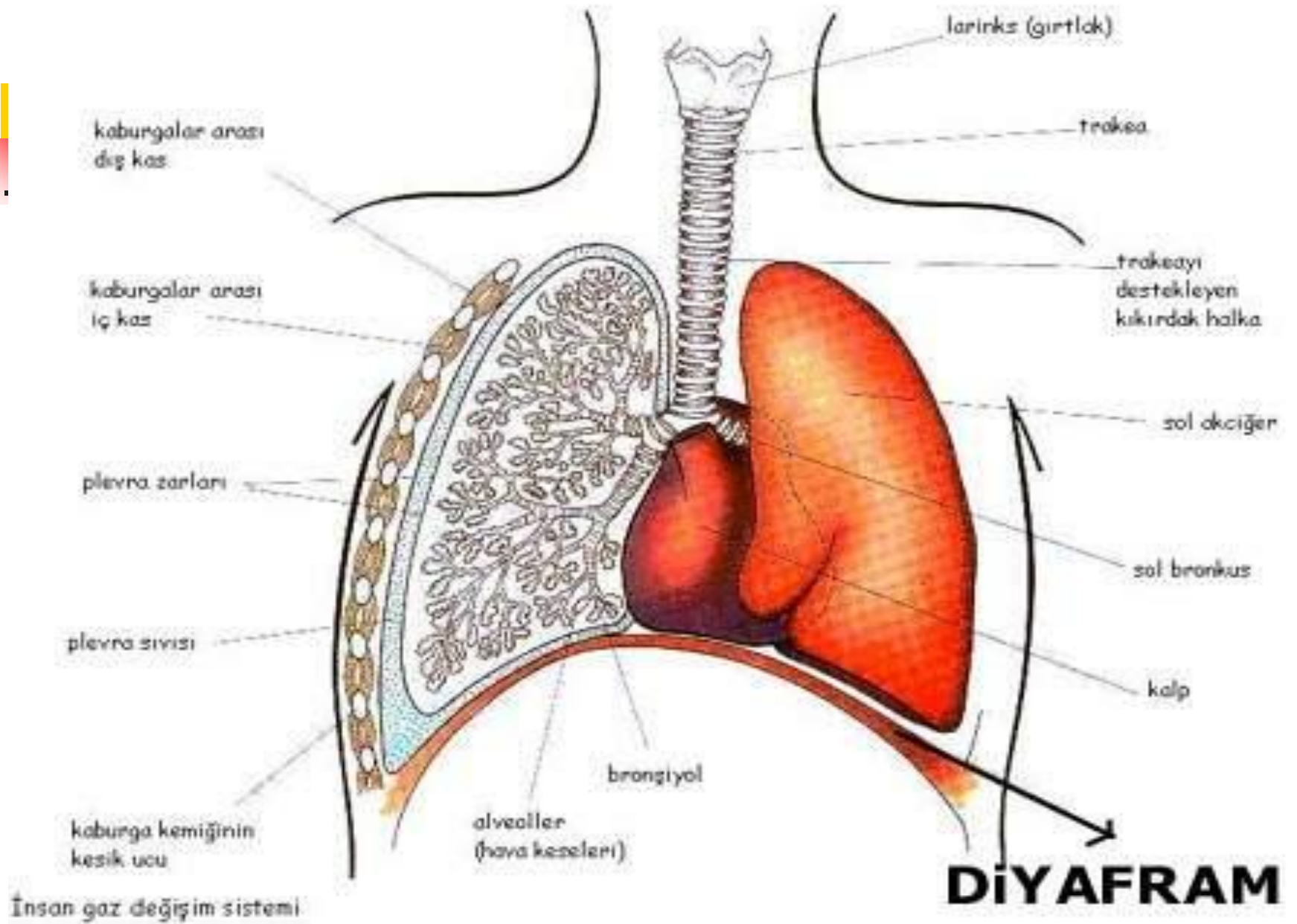
1. Diaphragme
2. M. Intercostaux Externes
3. Scalènes
4. Sternocléïdomastoïdiens

MRE :

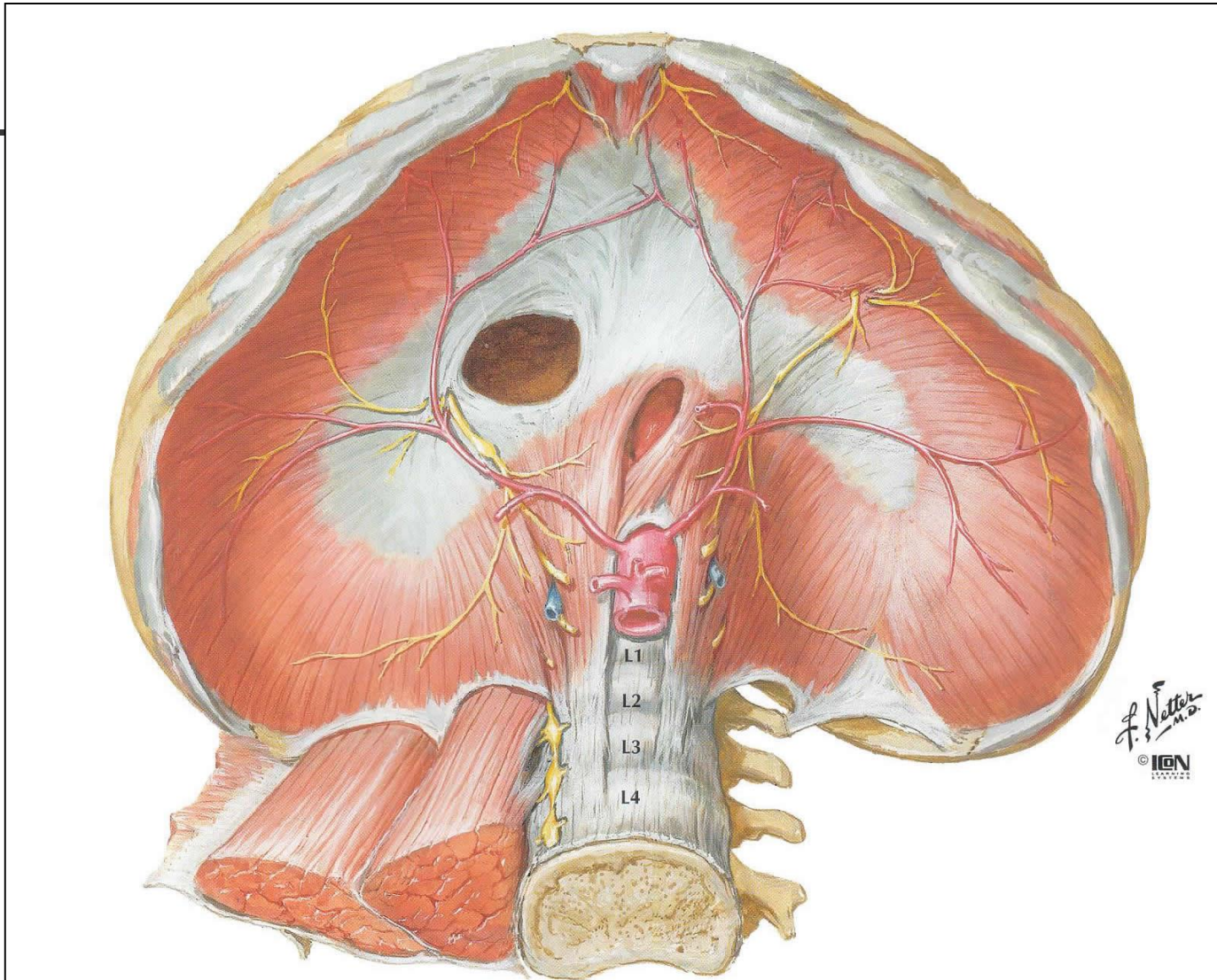
1. M. Intercostaux Internes
2. M. Abdominaux



Muscles used for ventilation

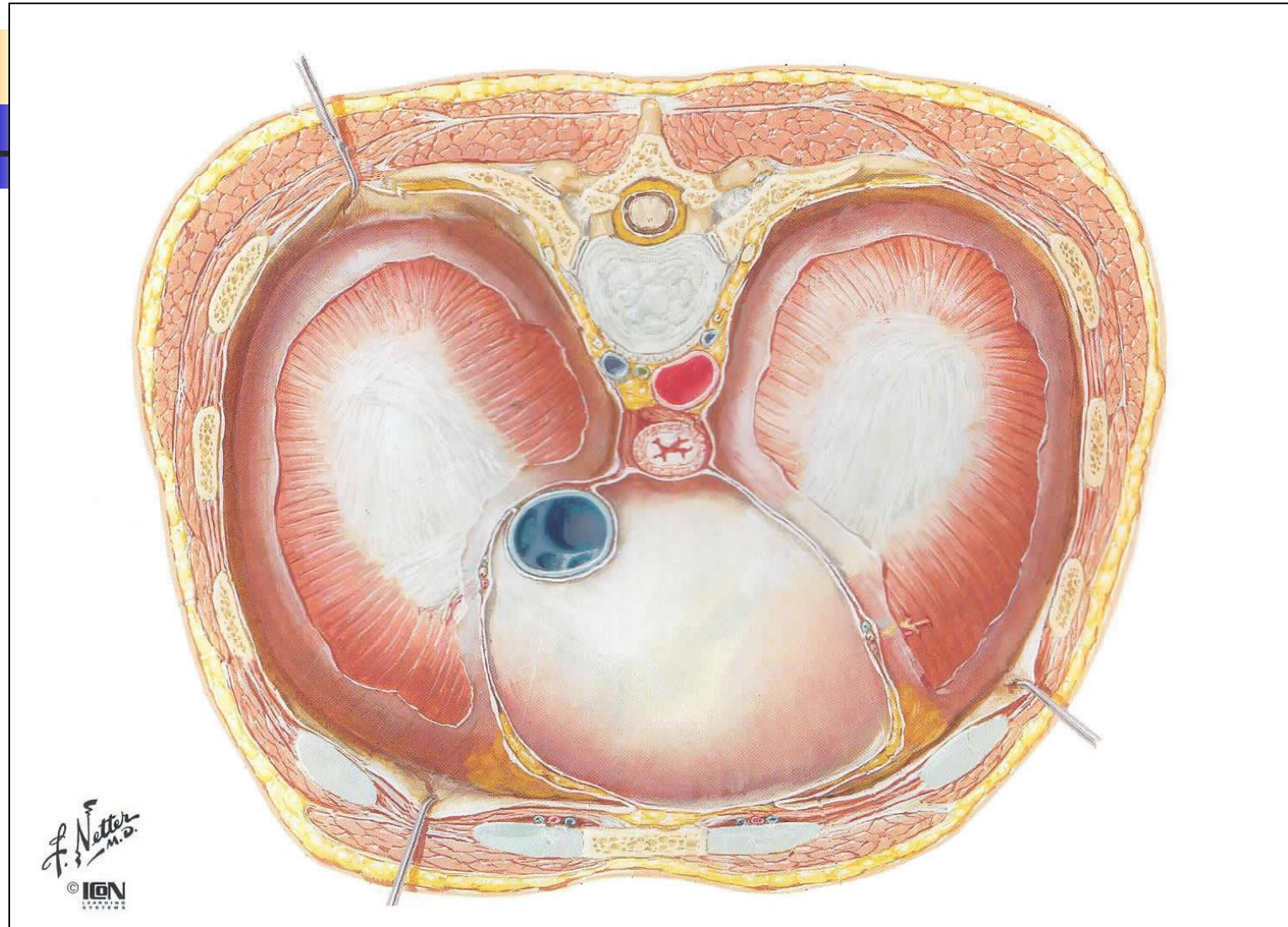


DIAPHRAGME



ÜSTEN

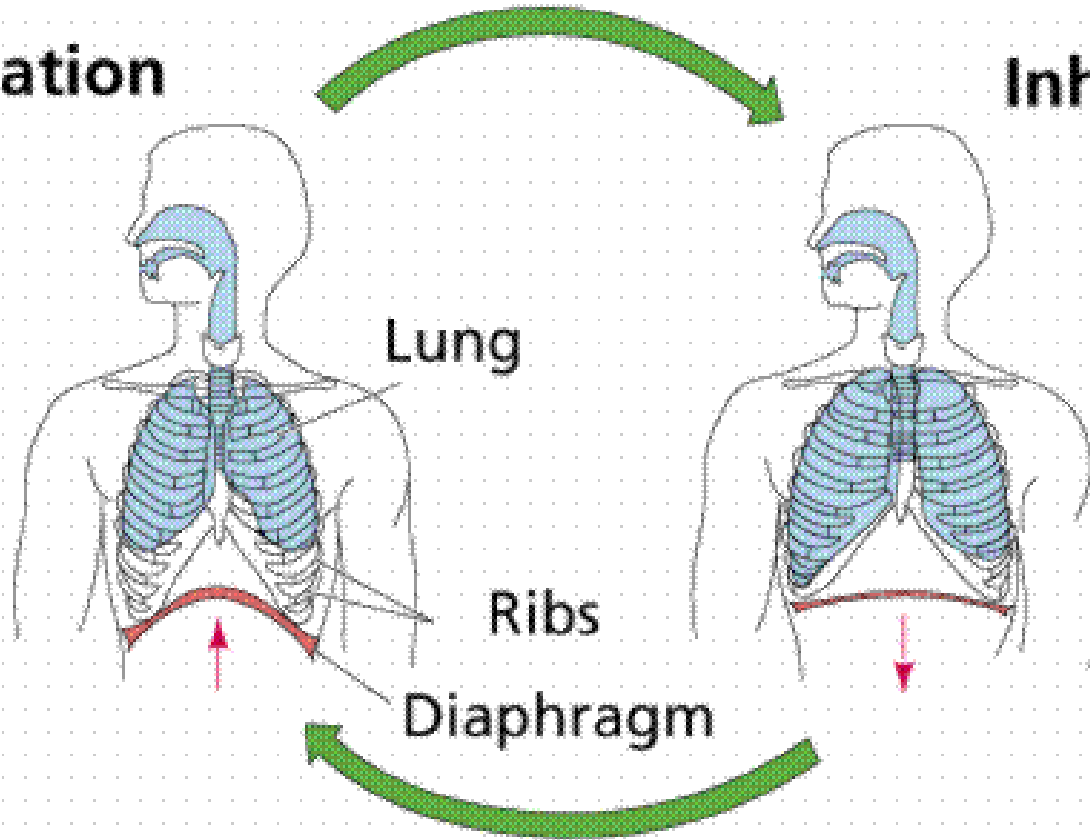
DIAPHRAGME





Exhalation

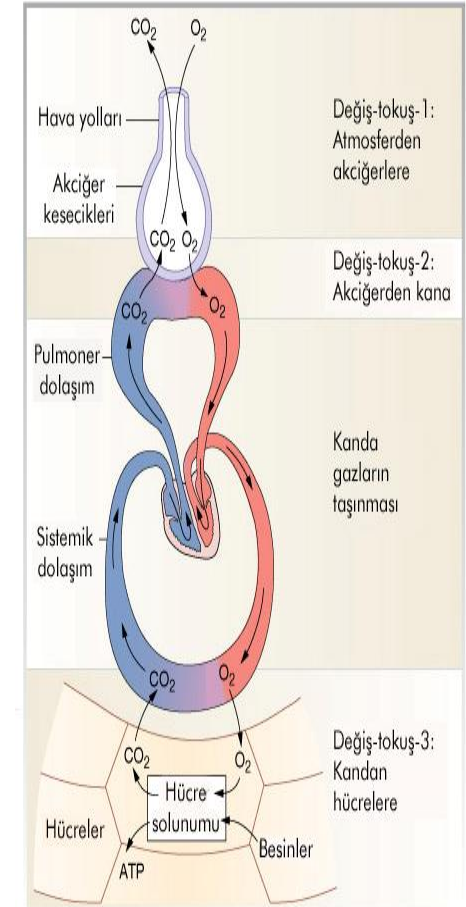
Inhalation



Solunum Sistemi Fizyolojisi

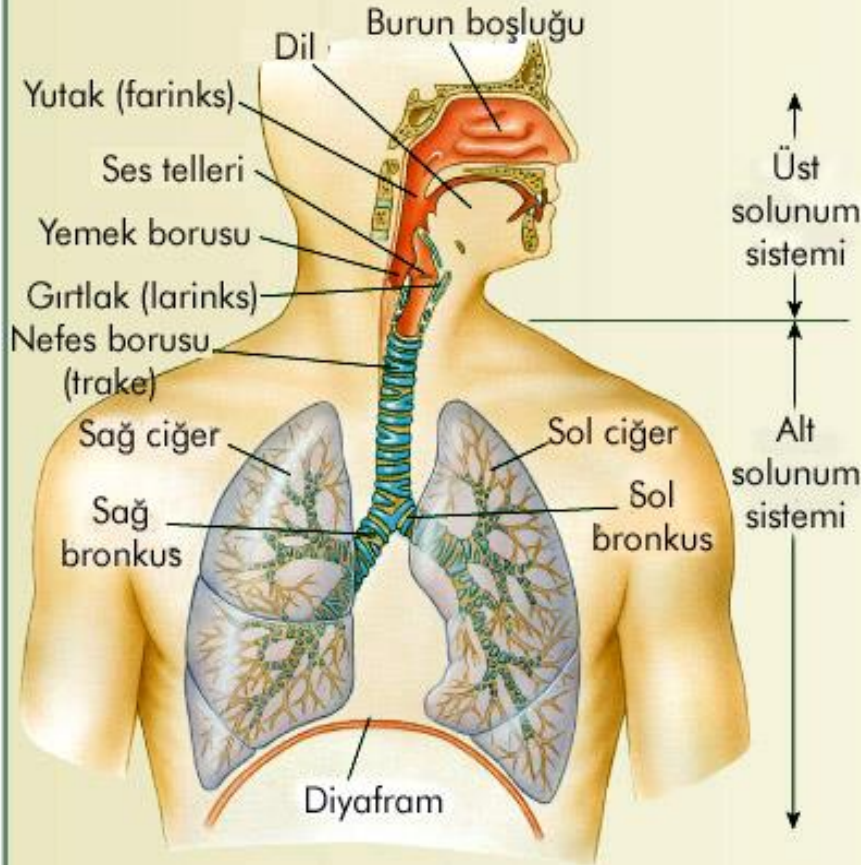
Havadan kana

- Kandan hücrelere CO_2 değişimi
- Hücrelerden kana
- Kandan havaya
- Kan pH'sının düzenlenmesi
- Ses çıkartma

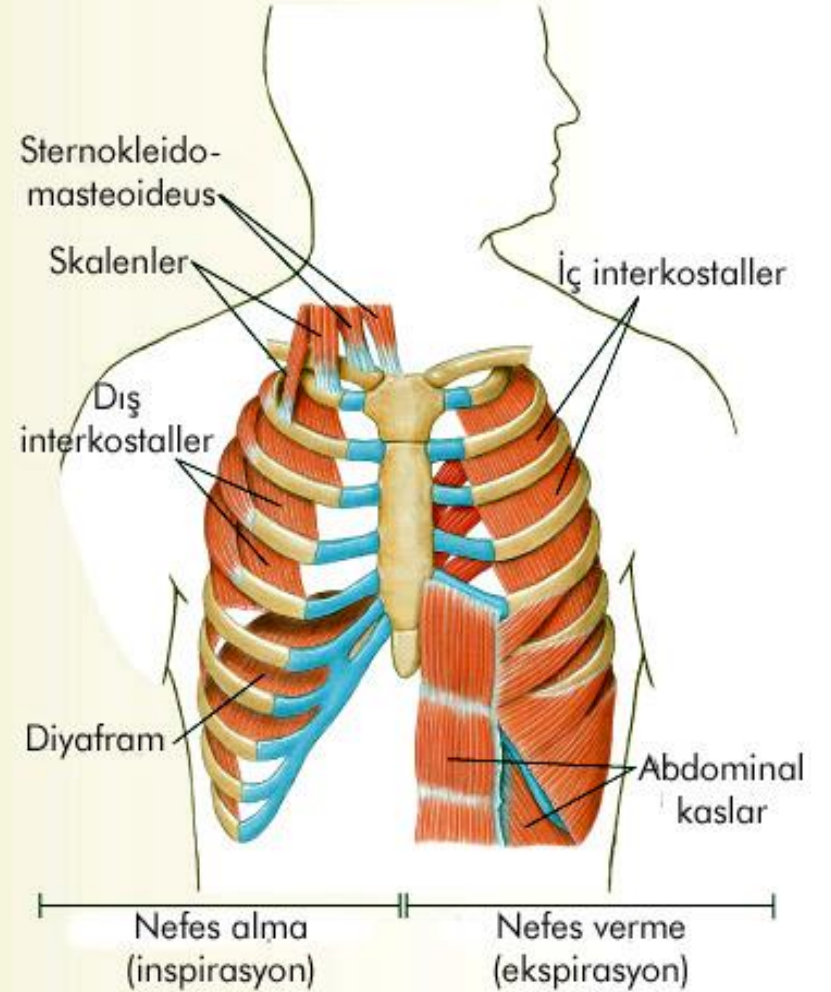


AKCIĞER VE GÖĞÜS BOŞLUĞUNUN YAPISI

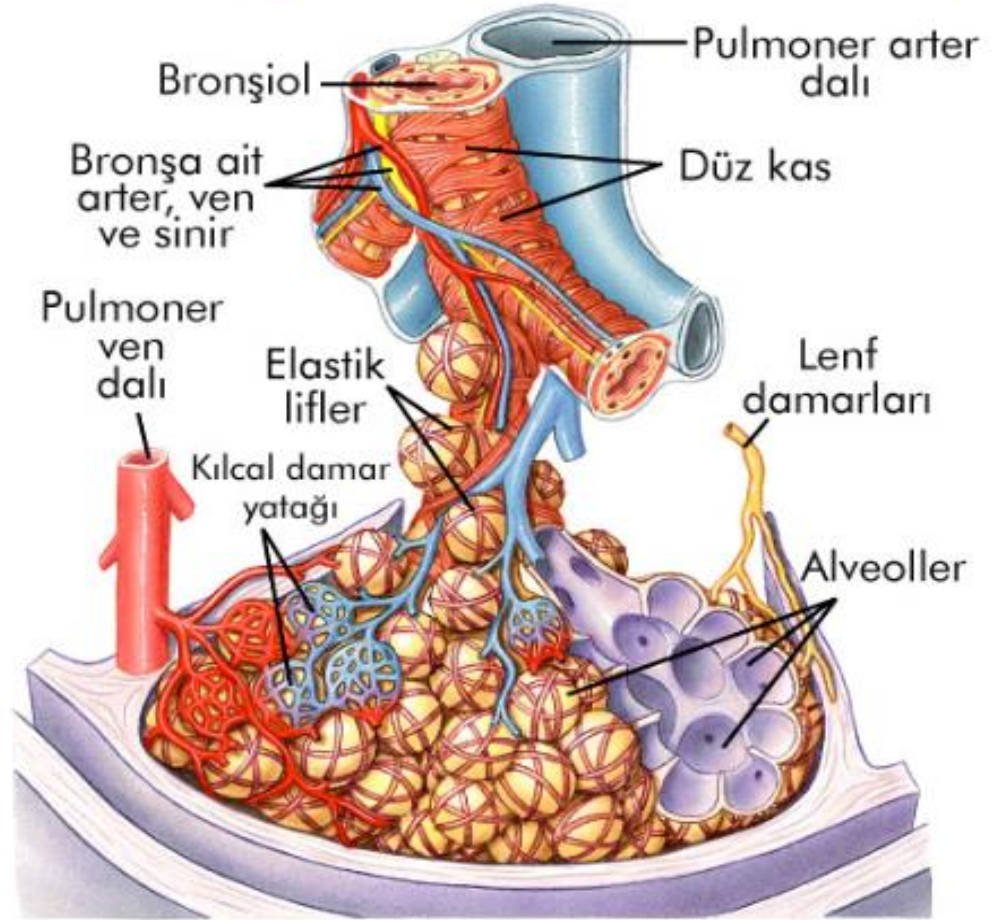
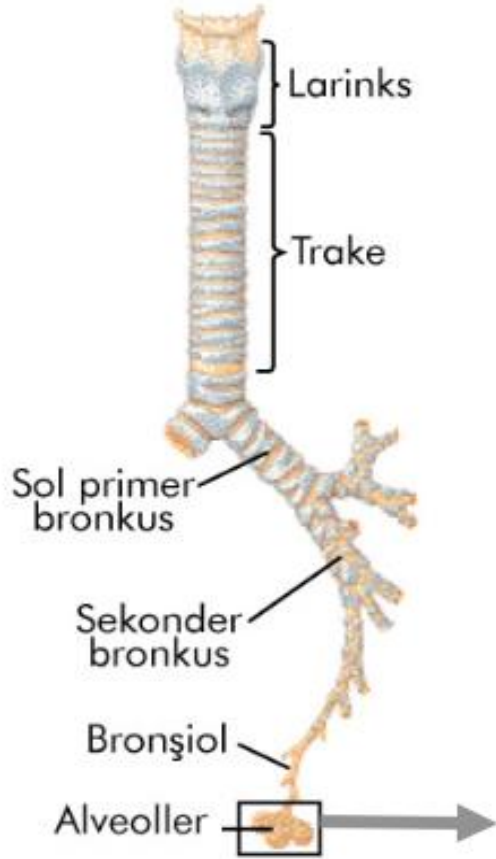
SOLUNUM SİSTEMİ



Havalanmada kullanılan kaslar

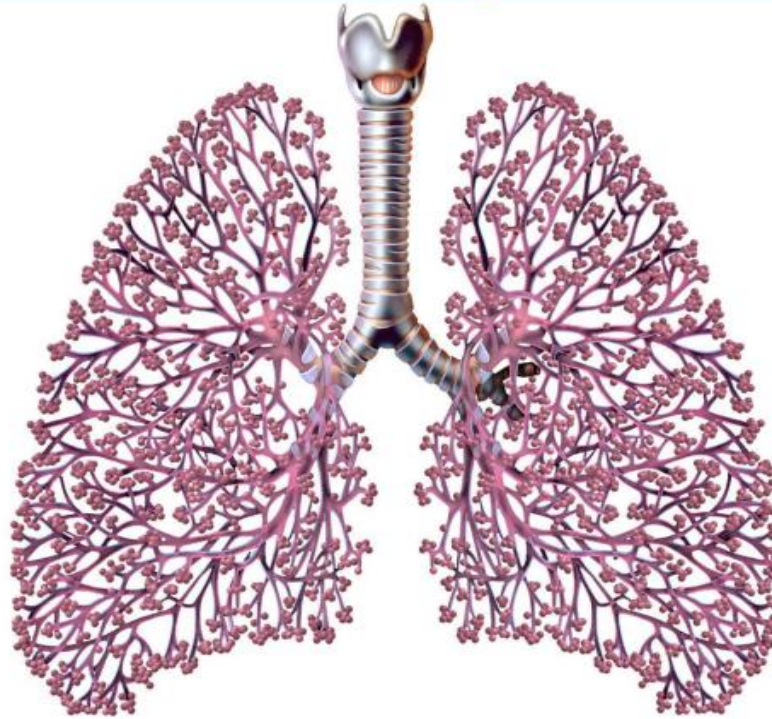



Solunum Sistemi: Genel Bakış



Alveoller

Solunum Sistemi: Genel Bakış






- Akciğerlerin içinde bulunan sayısız bronşçuğun ucundaki üzüm salkımına benzeyen hava odacıkları.

- Bu odacıklar Gaz alışverişinin; yani Oksijenin kana karışmasının ve karbon dioksitin dışarı atılmasının gerçekleştiği yerlerdir. Çok ince bir zarla astarlanmışlardır.

- Sigara içildiğinde, ya da çok tozlu yerlerde uzun süre kalındığında bu zarlarda bozulma ve kalınlaşma ortaya çıkar ve oksijen alımında önemli aksamalar olur.

- 
- Solunum nemli yüzeylerden yapıldığı için bu bölgeler her zaman mikropların saldırısına açıktır. Bu nedenle akciğerde sık sık rahatsızlanmalar, öksürmeler ortaya çıkar.
 - Alveoller kan dolaşımında da görevlidir. nefes aldığımızda hava:
 - Burun ; yutak ; gırtlak ; soluk borusu ; akciğerler ; bronşlar ; bronşçuklar ve Alveoller yolunu izler.
 - Alveollerde Havayı temizleyip; kılcal damarlara verir.

- Damarlar tüm vücuda dağıtır. Kirlenen kan geri kılcal damarlar ile Alveollere gelir.
- Alveoller karbondioksiti alır,bronşlara verir,bronşlar soluk borusuna, soluk borusu buruna verir.
- Burundan da dışarı atılır.
- Yani Alveoller gaz alış – verişini yapar.
- Alveoller tek katlı ince bir epitel (deri) tabakasından meydana gelirler.
- Akciğer atardamarları Alveoller etrafında kılcal damar ağları meydana getirir ve gaz alış veriş Alveollerde olur.

Gaz değişimi nasıl olur?



kılcal damar

kırmızı
kan
hücresi

kılcal
damar
duvan

alveol

CO_2

O_2

O_2

CO_2

O_2

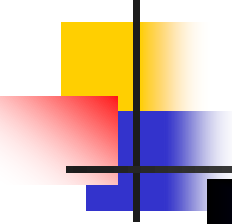


SOLUNUMLA İLGİLİ GAZ YASALARI



Aynı sıcaklık, basınç ve hacim altında gazlar, aynı sayıda molekül içerirler.

(Avogadro hipotezi)



Sabit sıcaklıkta tutulan belirli bir miktar gazın, hacmi ile basıncının çarpımı sabittir.

(Boyle yasası)

Sabit basınç altında tutulan belirli bir miktar gazın, hacmi sıcaklıkla doğru orantılı olarak artar.

Sabit hacim altında tutulan bir gazın basıncı da, sıcaklıkla doğru orantılı olarak artar

(Gay-Lussac yasası)

Belirli bir miktar gazın (n mol) basıncı, hacmi ve sıcaklığı arasında,

$$P V = n R T$$

ilişkisi vardır.

(ideal gaz yasası)

Bir gaz karışımı içinde bulunan gazlardan her bir cinsi, kap içinde yalnız başına bulunuyormuş gibi davranır ve kabın çeperine, diğer gazların varlığından etkilenmeyen, bir kısmi basınç uygular.

(Dalton yasası)

$$P = P_{O_2} + P_{CO_2} + P_{N_2} + P_{H_2O}$$

(Atmosfer basıncı; oksijen, karbondioksit, azot ve su buharının kısmi basınçları toplamına eşittir.)

3.1. Boyle Yasası



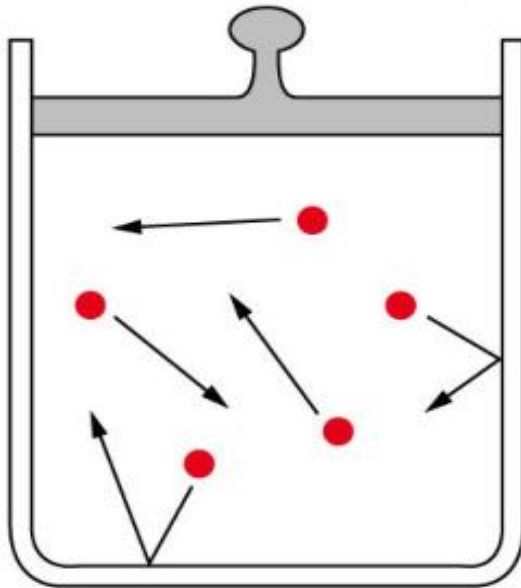
Bir gazın basıncının hacmi ile nasıl bir ilişkisi vardır?

Bu sorunun yanıtını araştıran 17. yüzyıl İngiliz kimyacılarından **Robert Boyle**, sıcaklığın aynı kalması koşulu ile, belirli miktardaki bir gazın hacminin (**V**), basıncıyla (**P**) **ters orantılı** değiştiğini bulmuştur. Yani **hacim artırıldığı** takdirde **basınç azalmakta**, aksine **hacim azaltıldığında** da **basınç artmaktadır** (Şekil 6.3). Kinetik teoriye göre bu durum hiç de şaşırtıcı değildir. Çünkü bir gazın **hacmi küçültüldüğünde**, **taneciklerin hareket edebilecekleri boşluk da azalmakta** ve kabın çeperlerine çok daha **sık çarpılmaktadırlar**. Bu ise **basıncın artması** anlamına gelir.

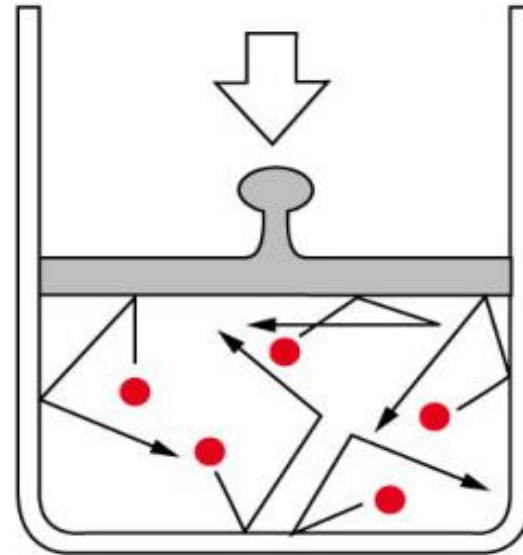
görülebileceği gibi, bir insanın soluk alıp vermesi de bu basınç-hacim ilişkisine örnek bir olaydır. **Soluk aldığımızda** diyaframın aşağı doğru kasılması ile **göğüs boşluğumuzun hacmi artmaktadır**. **Hacimdeki bu artış** içerdeki basıncın normal atmosfer basıncının **3 torr** kadar altına **düşmesine** yol açar. Vücudun **dışındaki hava**, **daha büyük bir basınca** sahip olduğundan, kendiliğinden akciğerlere dolar.

Başlıca Gaz Kanunları – Boyle Kanunu

- $P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2$



$V_1 = 1.0 \text{ L}$
 $P_1 = 100 \text{ mm Hg}$



$V_2 = 0.5 \text{ L}$
 $P_2 = 200 \text{ mm Hg}$

Boyle Yasası (Basınç - hacim ilişkisi).

Bir gaz daima yüksek basınçlı bir bölgeden düşük basınçlıya doğru yer değiştirir.

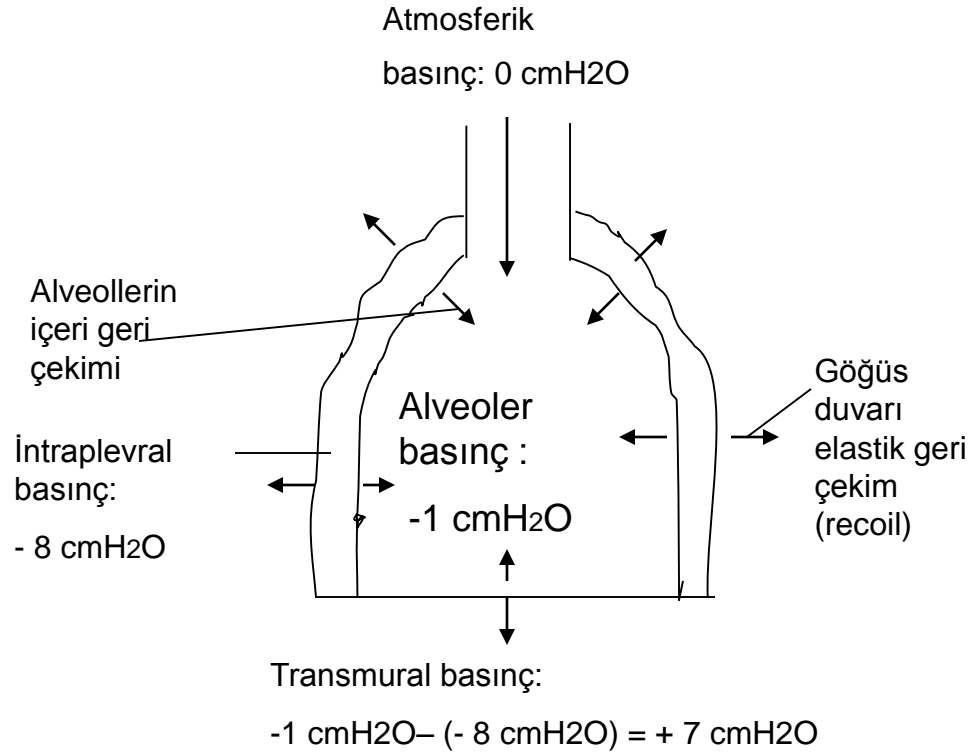
Soluk verdiğimizde ise diyafram yine dinlenme konumuna döner ve **göğüs boşluğumuz normal büyüklüğünü alır**. **Hacimdeki bu azalma** ile akciğerlerdeki havanın basıncı, yine 3 torr kadar, **artar** ve bu da **soluğun** vücuttan **çıkmasını** sağlar. Genellikle farkında olmaksızın, bütün bu işlemlerle dakikada yaklaşık oniki kez, yarım litre civarındaki havayı alıp vermekteyiz.

HAVALANMA (Ventilasyon)



- Birim zamanda akciğerlere veya alveollere
- giren-çıkan hava miktarı
 - Nefes alma (inspirasyon)
 - Nefes verme (ekspirasyon)
- ● Diafram
- ● Göğüs kafesi: Kaburgalar ve kaslar
- ● Plevra Zarı

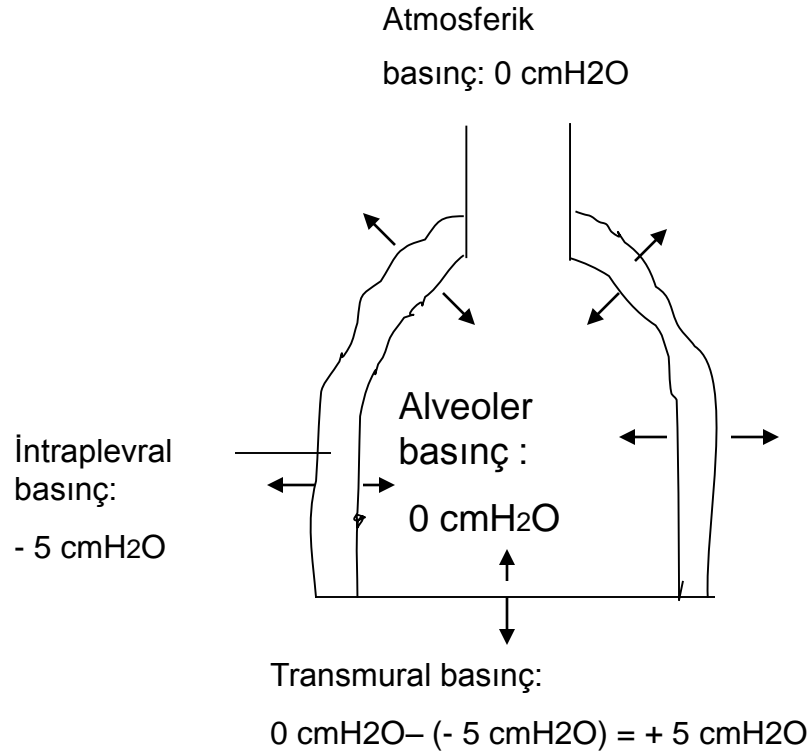
İnspiriyum



Ekspiryum

- İspiratuar uyarı sona erer.
- İspiratuar kaslar gevşer.
- Toraks hacmi azalır ve intraplevral basınç daha az negatif olur.
- Alveoler transmural basınç gradyenti azalır.
- Artan alveoler geri çekiminin etkisiyle alveoller inspiyum öncesi durumlarına geri dönerler.
- Alveoler hacim azalınca alveoler basınç atmosferik basınçtan daha yüksek hale gelir. Bunun sonucunda hava akımı oluşur.
- Hava, alveoler basınç ile atmosferik basınç dengelenene kadar dışarı doğru akar.

Ekspiryum sonu



Akciğerlerin Görevleri

- Akciğerlerin en önemli görevi, dışarıdaki havayı alıp hava içindeki oksijenin alveollerin etrafındaki kılcal kan damarlarına geçmesini sağlamaktır.
- İkinci ana görevi de organlardan kirli kanla gelen karbondioksiti alveollere alıp, dışarı atılmasını sağlamaktır.
- Kanda inaktif olarak bulunan "Anjiotensin I" hormonu akciğerlerden geçerken "Anjiotensin II"ye çevrilir.
- Surfaktan maddesi akciğer alveollerinde sentezlenir ve kullanılır.
- Akciğerler aynı zaman da metabolizma organı gibi işlev görür örneğin alkolün bir kısmı, anestezi maddeler vb. solunumla atılır.
- Bazı önemli maddeler akciğer dokusu tarafından parçalanıp yok edilir (örn.bradikinin, serotonin vb.).
- Vücut pH'nın dengede tutulmasını sağlar.

Akciğerlerin Asit-Baz Dengesine Etkileri

- Akciğerler, vücudun pH'ının dengede kalmasını sağlayan önemli tampon sistemlerden biridir. Akciğerler vücut sıvılarındaki karbondioksit miktarına göre solunum sayısını, derinliğini artırarak veya azaltarak vücudun asit baz dengesini korur.
- Vücutta karbondioksit miktarındaki değişimler asit baz dengesini bozar. Vücut sıvılarında karbondioksitin artması pH'yı asit tarafa, azalması ise alkali tarafa sevk eder.
- Organizmada karbondioksit miktarının artmasıyla hidrojen iyon konsantrasyonu yükselir. Hidrojen iyonu konsantrasyonu değiştiğinde solunum merkezi uyarılır ve alveol ventilasyonu artar. Böylece hiperventilasyonla (solunum artışı) vücut sıvılarından karbondioksitin uzaklaştırılması sağlanır ve hidrojen iyon konsantrasyonu azalır.



Akciğerlerin Asit-Baz Dengesine Etkileri

- Extrasellüler sıvılardaki karbondioksit konsantrasyonu düştüğünde ise solunum merkezi baskılanır ve alveol ventilasyonu azalır. Böylece vücut sıvılarındaki karbondioksit düzeyi yükseltilir ve hidrojen iyonu konsantrasyonunun artması sağlanır.
- Çeşitli nedenlerle yetersiz solunum yapıldığında kandaki karbondioksit ve hidrojen miktarı artması sonucu gelişen tabloya solunum **asidozu** denir. Solunum artması sonucu kanda ki karbondioksit ve hidrojen miktarının azalmasıyla gelişen tabloya da **solunum alkolozu** denir.

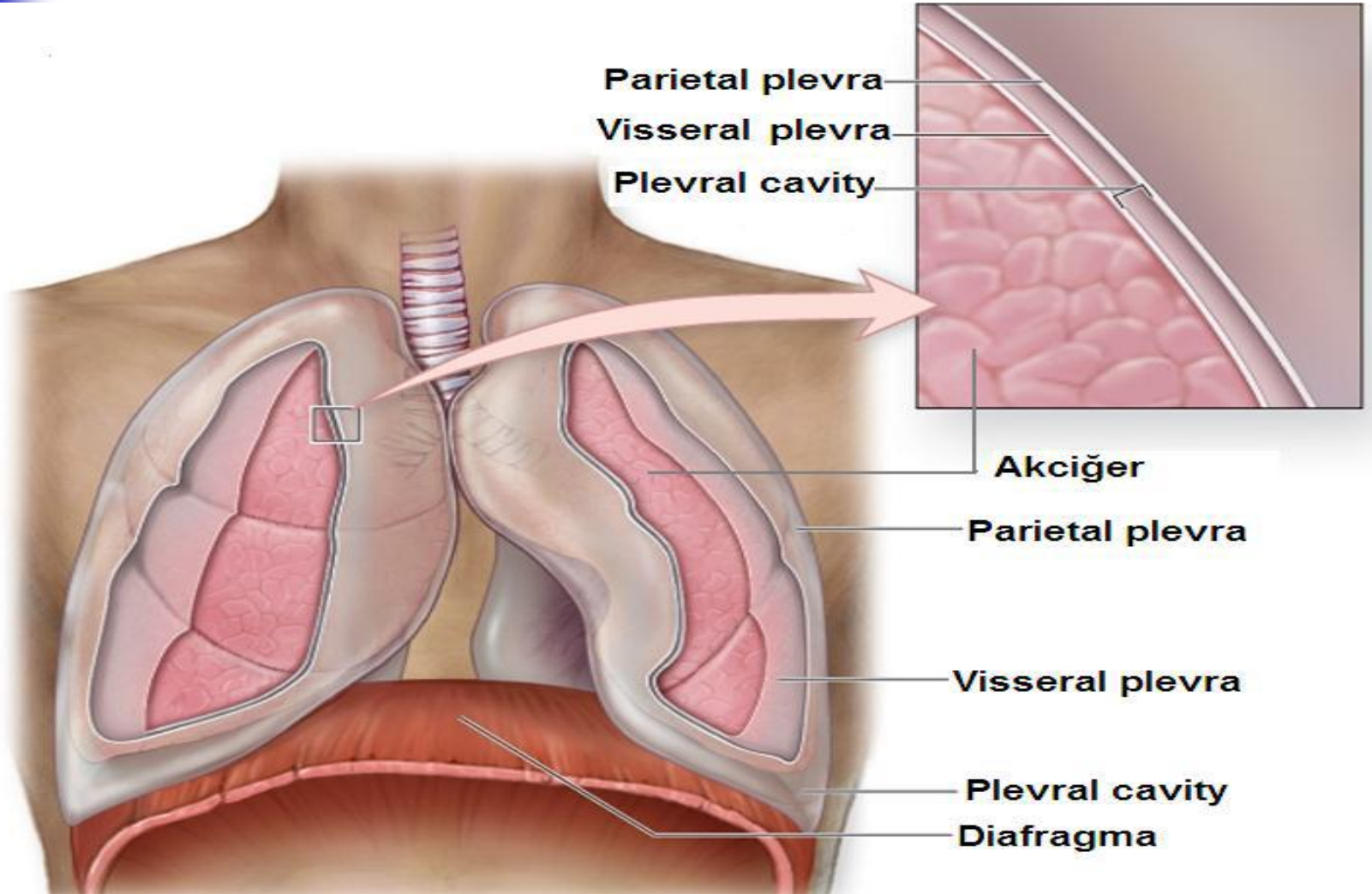
Göğüs Boşluğu, Mediastinum ve Plevra

- **Göğüs Boşluğu:** Önden göğüs kemiği (sternum), arkadan torakal omurlar, yanlardan ise kaburgalar (costae) ile çevrilmiş ve alttan diafragma ile kapatılmış olan boşluğa cavum thoracica (göğüs boşluğu) denir. Akciğerler göğüs boşluğunun en önemli ve büyük organıdır. Her iki akciğer arasında kalp bulunmaktadır.
- **Mediastinum:** Mediastinum göğüs boşluğunun iki akciğer arasında kalan bölümüdür. Kendi içinde de ön ve arka mediastin boşluk olmak üzere ikiye ayrılır. Ön boşlukta kalp ve timus, arka mediastinumda ise yemek borusu, damarlar ve sinirler yer almaktadır. Mediastinumda bulunan organlar arasındaki boşluklar gevşek bağ dokusu tarafından doldurulmuştur. Mediastinum içindeki organlar bu yüzden çok sıkı komşuluk hâlinindedir.

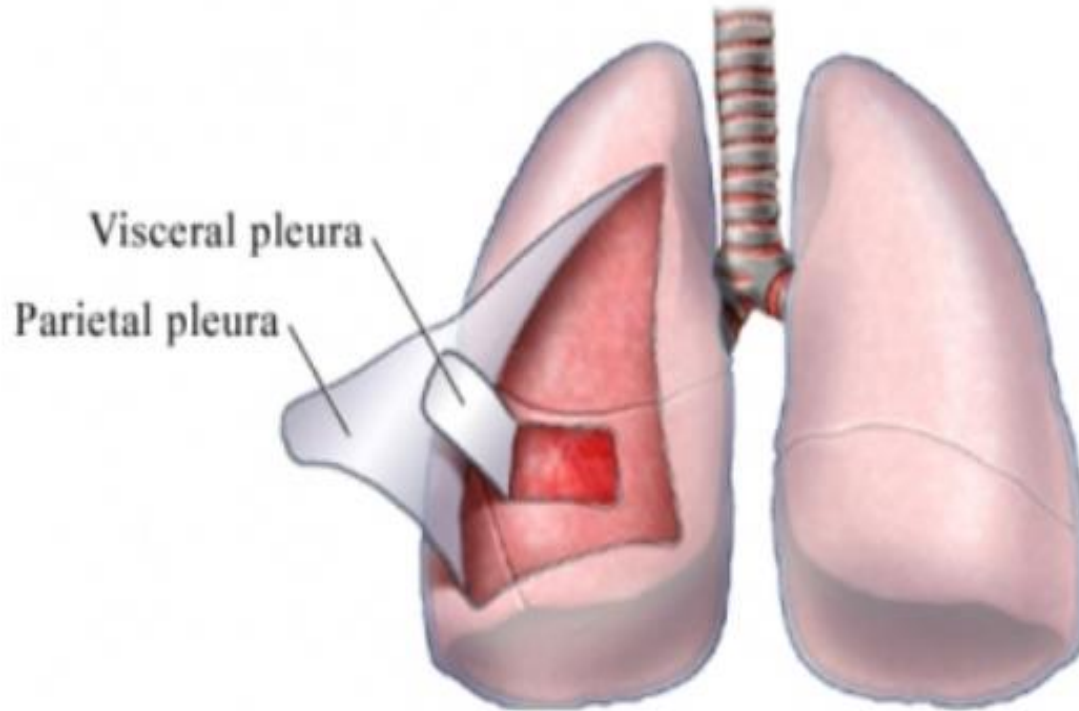
Göğüs Boşluğu, Mediastinum ve Plevra

■ **Plevra:** Akciğerlerin dış yüzeyini saran seröz zardır. Plevra akciğerlerin dışını sardıktan sonra hilus pulmonise (akciğer kapısı) giren ve çıkan oluşumların üzerlerinden atlayıp geçerek devam eder. Akciğer loblarının arası da bu örtü ile kaplanmıştır. Bu da solunum sırasında lobların birbirleri üzerinden kolay kaymasını ve hareketini sağlar. Plevra iki yapraktan oluşmuştur. Göğüs boşluğu duvarını saran yaprağa plevra parietalis, akciğerin dış yüzünü saran yaprağa ise plevra visseralis denir. Plevra yaprakları arasında kapiller boşluk bulunmaktadır (cavitas pleuralis). Bu boşlukta seröz sıvı bulunur. Bu sıvı visseral plevra tarafından salgılanır ve her iki plevra tarafından emilir. Sıvının adezyonu (sıvıların birbirlerine yapışmasını sağlayan kuvvet), akciğerlerin göğüs boşluğunda daima gergin durmasını sağlar. Hâlbuki akciğerlerin elastik lifleri bu durumun aksine görev yapar. Herhangi bir nedenle, plevra boşluğuna hava girecek olursa veya bu boşluktaki sıvı artacak olursa parietal ve visseral plevra yaprakları birbirinden uzaklaşırlar. Bu olay solunum üzerinde negatif tesir yapıp solunumu ileri derecede engeller.

Göğüs Boşluğu, Mediastinum ve Plevra

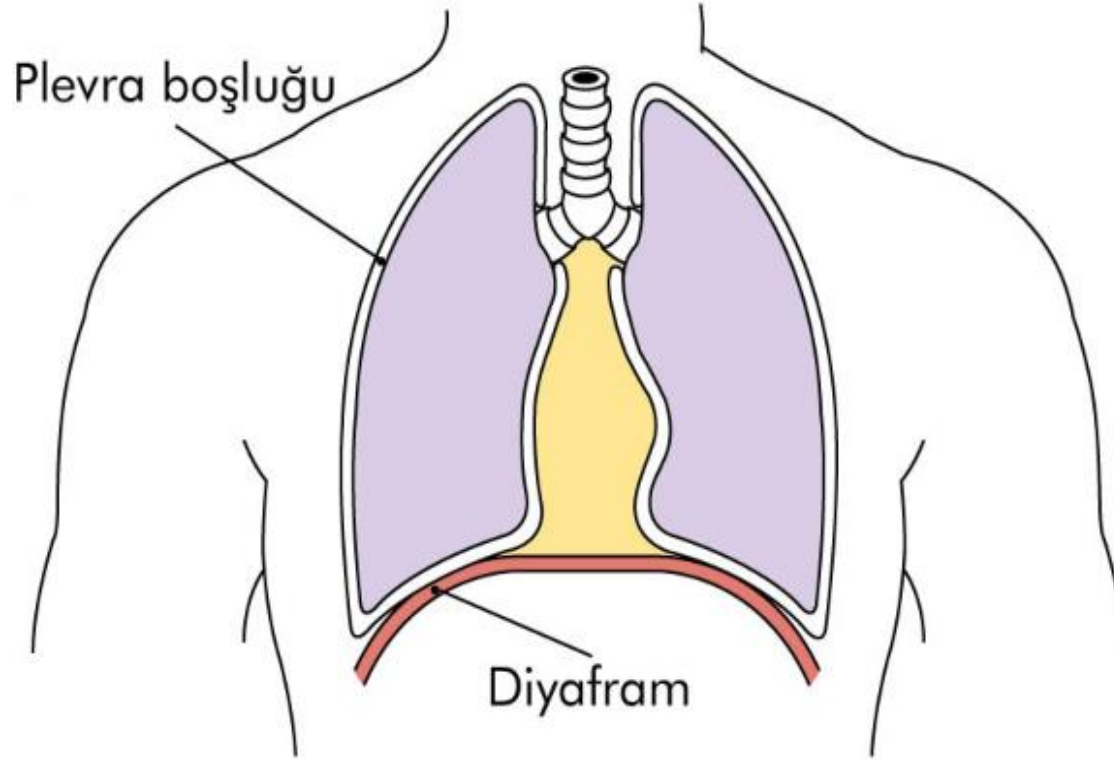


Havalanma (Ventilasyon) – Plevra (pleura) Zarı



Viseral plevra
Plevra boşluğu
Parietal plevra

Havalanma (Ventilasyon) – Diyaframın Rolü



SOLUNUM SİSTEMİ

MEKANİZMASI VE FİZYOLOJİSİ

- Canlılığın sürdürülebilmesi için vücuda oksijen alınması gerekir. Solunumla alınan oksijen, kullanılarak metabolizma sonucunda karbondioksit açığa çıkar.
- Dolayısıyla solunum merkezini harekete geçiren en önemli etken, kanda karbondioksit miktarının değişmesidir.

Solunum Sistemi

Mekanizması

- Dışarıdan havanın akciğerlere alınmasına **inspirasyon**, akciğerlerden kirli havanın atılmasına **ekspirasyon** denir.
- Alınan oksijen hava yolları ile akciğerlere gelir. Burada alveol duvarından kana geçer. Karbondioksitte kandan alveole geçer. Böylece gaz alış veriş olur. Solunum mekaniği, akciğer ve göğüs duvarının mekanik özelliklerini yansıtır.
- Solunum sisteminin en önemli fonksiyonu gaz alışverişidir.
- Yeterli düzeyde gaz alışverişinin olabilmesinde ventilatavuar pompanın mekanik özellikleriyle ilgilidir.
- Akciğerler ve akciğerlerin içinde bulunduğu göğüs kafesi elastik yapıdadır. Gerçekte akciğerleri göğüs kafesinin duvarlarına bağlayan bir yapı yoktur. Akciğerleri göğüs kafesine doğru çeken ve onların göğüs duvarından ayrılmalarını engelleyen güç, iki plevra yaprağı arasında bulunan sıvı ve negatif basınçtır



Solunum Sistemi Mekanizması

- Plevra yaprakları arasındaki negatif basınç, soluk verme sırasında akciğerlerin göğüs kafesinden daha fazla ayrılmalarına izin vermez. Akciğerleri tekrar göğüs duvarına doğru çeker.
- Herhangi bir nedenle göğüs duvarı ve akciğerleri etkileyen olaylar (travma, kaburga kırıkları, yaralanma, akciğer hastalıkları vb.) göğüs boşluğuna, plevra yapraklarının arasına hava girmesine (pnömotoraks) ve negatif basıncın yok olması sonucu akciğerlerin kollabe olmasına (büzülmesine) neden olur.

Solunum Sistemi Mekanizması

Nefes alındığında

Dış interkostal kaslar kasılır

Akciğerler genişler

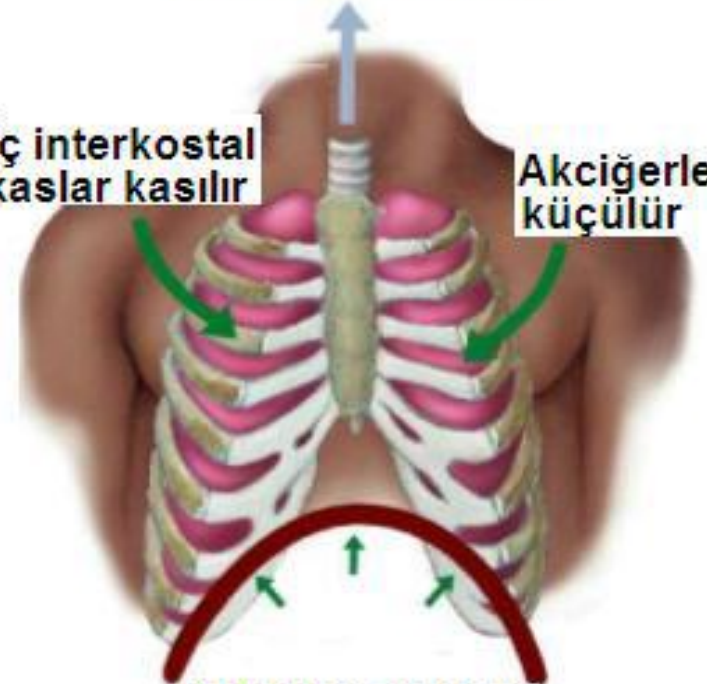
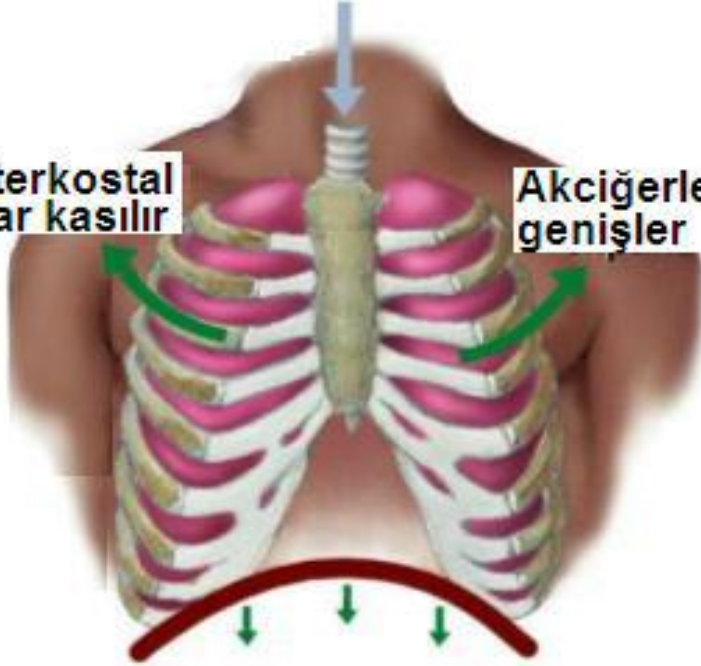
Diyafram kasılır

Nefes verildiğinde

İç interkostal kaslar kasılır

Akciğerler küçülür

Diyafram gevşer



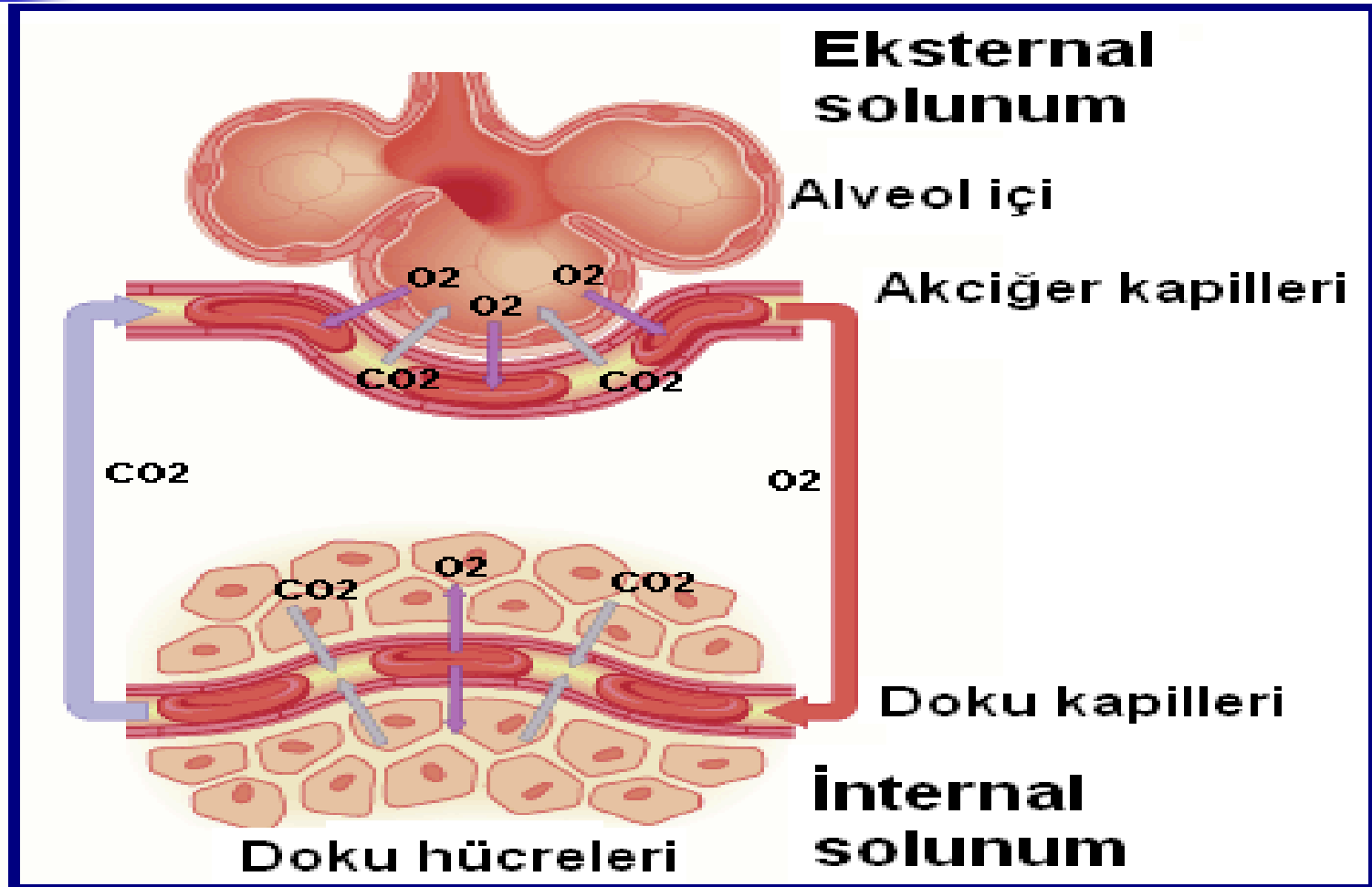
Solunum Sistemi Mekanizması

- Soluk alma (inspirasyon) sırasında plevra boşluğundaki negatif basınç daha da negatif değere düşürülmektedir. Solunum kaslarının kasılması sonucunda genişletilen göğüs kafesi ile birlikte akciğerler de göğüs duvarına doğru çekilir. İnspirasyon aktif bir olaydır.
- Ancak solunum kaslarının kasılması ile yapılmaktadır. İnspirasyonun önemli kası diafragmadır. Diafragmanın kasılması ile göğüs kafesi genişler. Bunu akciğerlerin genişlemesi ve akciğer içi basıncın düşmesi takip etmektedir. Bu olayların sonucunda dışarıdaki hava akciğerlere doğru çekilir.
- Normal inspirasyonu takip eden ekspirasyon tamamen pasif bir olaydır.
- Fakat zorlamalı ekspirasyon bazı kasların örneğin, karın kaslarının kasılması ile yapılmaktadır.
- Solunumun düzenlenmesi, beyin sapındaki medulla oblongata tarafından yapılır. Kan kimyasındaki değişiklikler, karotis ve aort cisimciklerindeki değişikliğe duyarlı algılayıcılar (reseptörler; glomus aortikum ile glomus karotikum) tarafından algılanarak solunum merkezi uyarılır. Solunum merkezi, bir taraftan korteks, diğer taraftan nervus vagus ve solunuma yardımcı olan kaslarla sürekli ilişkilidir. Solunuma yardımcı olan kaslar inspirasyon ve ekspirasyon kaslarıdır.

Solunum Sistemi Mekanizması

- Solunumun üç fazı vardır:
- **Pulmoner ventilasyon:** Akciğerdeki hava kesecikleri alveol ile atmosfer havası arasındaki gaz değişimi pulmoner ventilasyon (akciğer havalanması) olarak adlandırılır. Pulmoner ventilasyon inspirasyon ve ekspirasyon ile sağlanır.
- **Difüzyon:** Solunum membranı yoluyla akciğer alveollerindeki oksijenin akciğer kapilleri içindeki kana, kandaki karbondioksitin yine aynı yolla alveollere geçişi solunum difüzyon fazını oluşturur. Atmosfer havası ile kan arasındaki gaz değişiminin olduğu bu faz **dış solunum** olarak da adlandırılır.
- **Taşıma fazı:** Akciğer kapillerindeki kana geçen oksijenin dolaşım sistemi yolu ile hücrelere, hücrelerde metabolizma sonucu oluşan karbondioksitin kana ve akciğer kapillerine iletilmesine solunumun taşıma fazı denir. Bu fazda oluşan kan ile hücreler arasında Gerçekleşen gaz değişimi **iç solunum** olarak adlandırılır.

Solunum Sistemi Mekanizması



Solunum Sistemi Mekanizması

- Solunum sistemi, kan ile atmosfer havası arasındaki gaz değişimini Gerçekleştirecek Şekilde özelleşmiş sistemdir.
- DIŞ ortamdan alınan hava burun, farinks, larinks, trakea, bronşlar ve bronşiolle alveollere taşınır hava yollarının hepsinde gaz değişimi yapılmaz. Bronşlar ve bronşiolle (terminal bronşiol) iletilen hava yollarıdır. Respiratuar bronşiol ve alveoller (respiratuar bronşiol, ductus alveolaris ve alveol keseleri.) gaz değişiminin yapıldığı alanlardır.
- Gaz değişiminin yapılmadığı alanlara **anatomik ölü boşluk** denir. Solunum aracılığıyla alınan 500 ml havanın 150 ml'si gaz değişimi yapılamayan bu alanlarda bulunur.

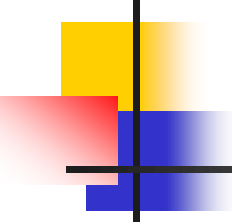


Sağlık İşletmelerinde Solunum Fizyolojisi Uygulamalı Çalışması için gerekli Terminoloji

Solunum Fizyolojisi Uygulamalı Çalışması

- İnsanda göğüs kafesi ve solunum sistemi muayenesi
- Solunum sayısı ve değişiklikleri
- Spirometrede çeşitli solunum hacim ve kapasitelerinin ölçümü

İnsanda göğüs kafesi ve solunum sistemi muayenesi



Fizik muayene;

- *inspeksiyon,*
- *palpasyon,*
- *perküsyon*
- *oskültasyon* tekniklerinin sırayla uygulanmasından oluşur.



İNSPEKSİYON;

Göğsün anatomik yapısı (simetrisi), solunuma katılımı ve şekil bozuklukları, solunum hızı, derinliği ve peryodik solunum şekilleri değerlendirilir.

İNSPEKSİYONDA İZLENEN GÖĞÜS KAFESİ

Skolyoz

BOZUKLUKLARI

KİFOZ

(KAMBURLUK)

PEKTUS

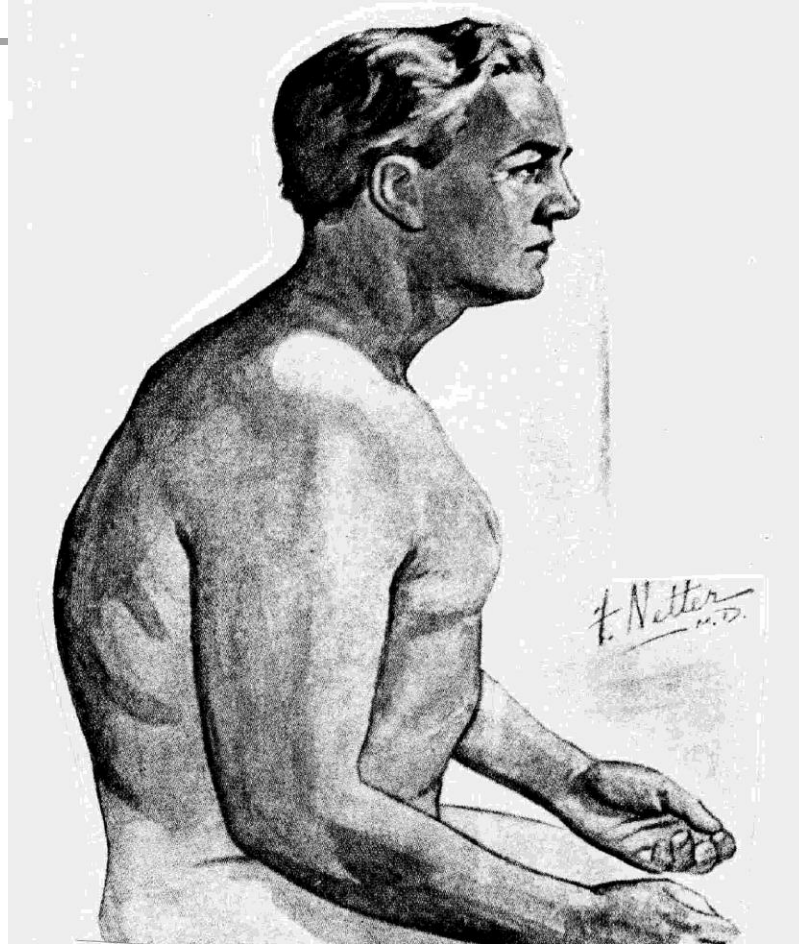
EXCAVATUM



·PEKTUS CARINATUM (KUŞ GÖĞÜSÜ)

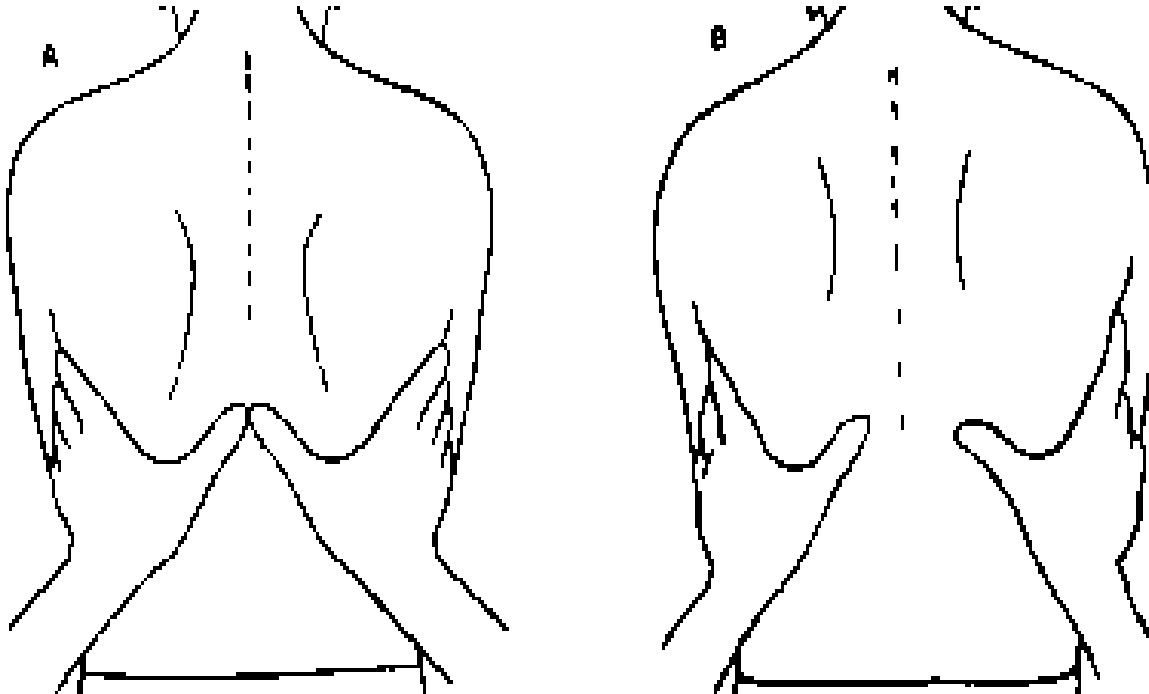


Fıçı göğüs ;AMFİZEMLİ GÖĞÜS



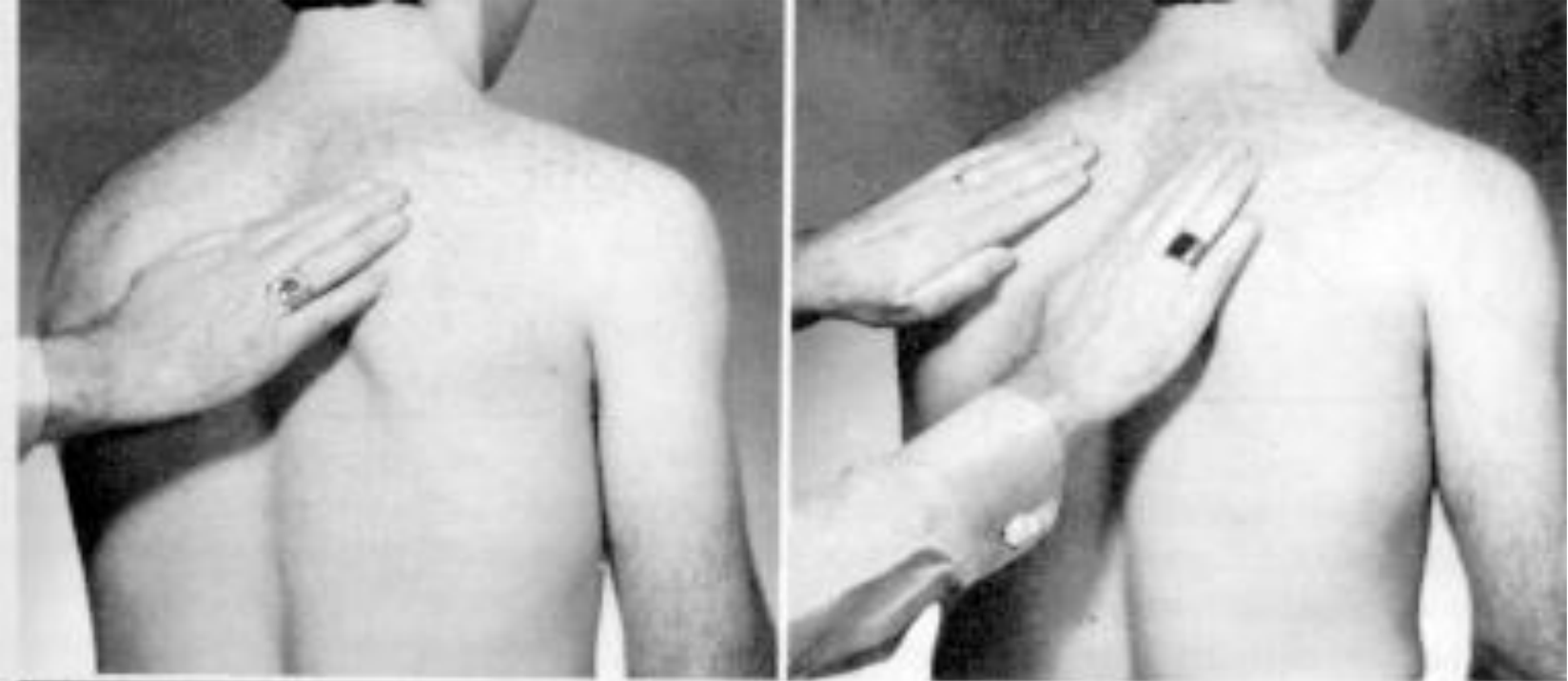
PALPASYON
Göğüs duvarında yapılan muayenedir. Göğüs duvarının bütün bölgeleri dikkatli ve sistematik bir şekilde palpe edilmelidir

- Normal göğüs duvarı derin inspirasyon sırasında simetrik olarak, göğüs ön ve arka duvarının genişlemesi değerlendirilir.



Vokal fremitus :

- Konuşma seslerinin göğüs duvarı üzerinde oluşturduğu titreşimlerin elle hissedilmesidir.
- Oluşan titreşimler göğüs duvarı üzerinde simetrik kısımlara el ayalarını birbiri ardı sıra koyup kaldırmakla hissedilir ve değerlendirilir



PERKÜSYON

- Göğüs duvarına parmakla kısa ve ani darbeler vurulduğunda oluşan sesin dinlenmesidir.

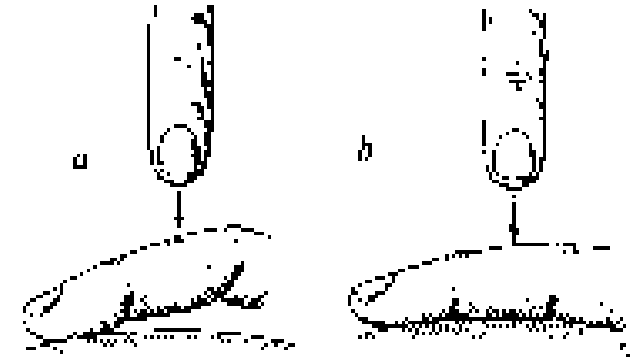
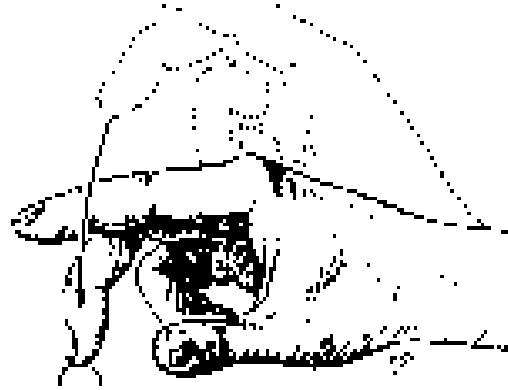
Oluşan ses;

- Sonor ses, havalı dokudan oluşan akciğer alanları üzerinde duyulan parlak sestir.
- Mat ses; karaciğer, kalp ve omuzlar üzerinde saptanır. Arkada ise, skapulalar ve omuz üzerinde mat ses alınır.
- Timpanik ses ; karın duvarında özellikle mide gibi içi boş organların üzerinde alınır.

Teknik

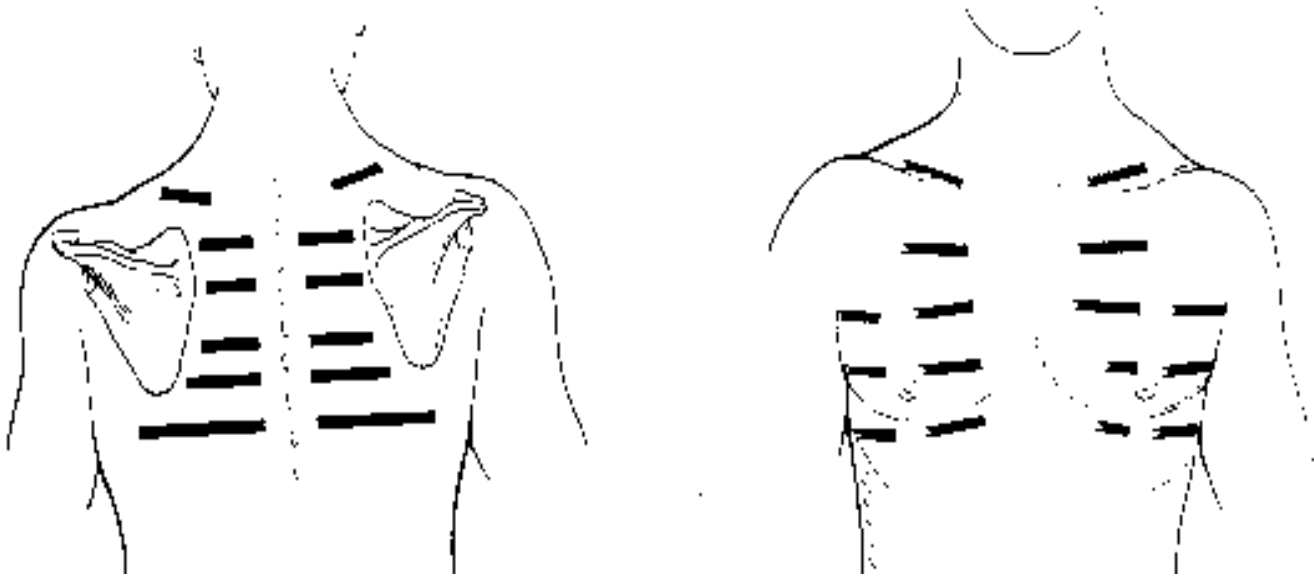
Göğüs duvarı perküsyonunda en sık kullanılan teknik indirekt perküsyondur.

- Muayene edilecek alanın üzerine sol elin orta parmağı konur. Sağ elin orta parmağı ile sol el orta parmak, bilekten çekiç hareketi yapılarak vurulur. Eşit şiddette vuru elde etmek için, vurular keskin, kısa ve hafif olmalı, vurulan parmak anında geri çekilmelidir.



İndirek perküsyon muayenesi

Her iki göğüs alanının perküsyonu sistematik ve karşılaştırmalı olarak yapılmalıdır.

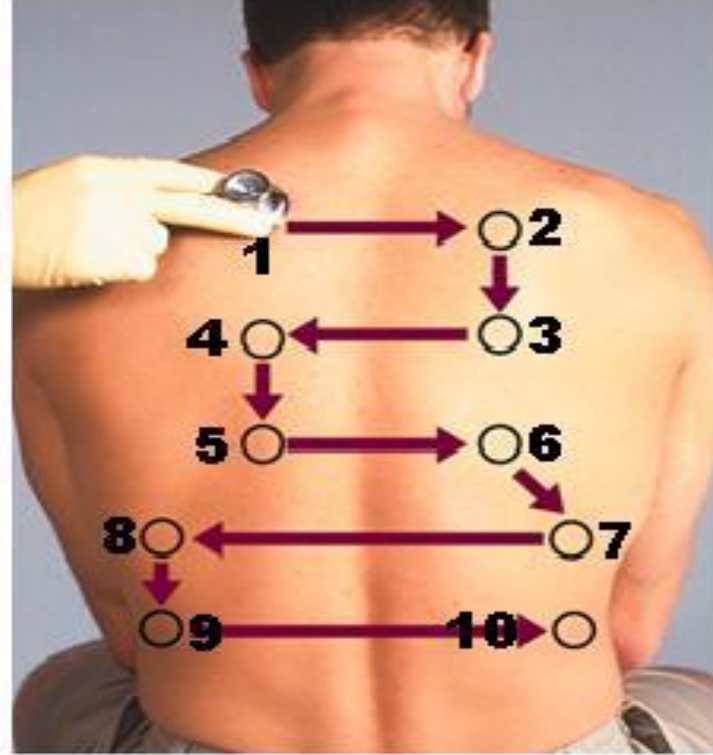
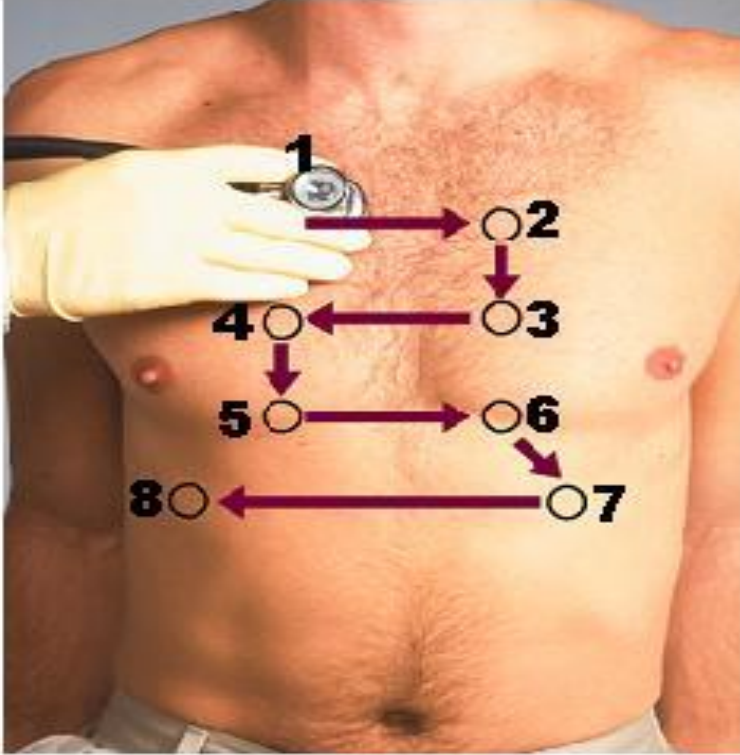


Oskültasyon

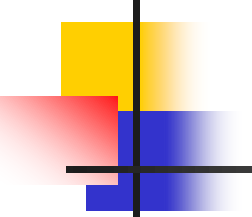
- Solunum seslerinin göğüs duvarı üzerinde steteskopla dinlenmesi yöntemidir.
- Göğüs duvarının oskülte edilmesi gereken alanlar klavikülalar dışında perküsyon alanları ile aynıdır



AKCIĞER SESLERİNİN DİNLENMESİ



- VEZİKÜLER SES; Alveollerin yoğun olduğu bölgelerden alınır.
- BRONKİYAL SES; Solunum hareketleri sırasında havanın larinksten geçerken ses tellerinin titreşmesiyle oluşur.
- BRONKOVEZİKÜLER SES ; Bronkiyal ve veziküler seslerin karışımıdır.

- 
-
- İstirahatte normal erişkinin solunum hızı ve ritmi düzenlidir.
 - Erişkinde soluk frekansı dakikada 12-16 kezdir. Çocuklarda dakikada 25-35 kez olmaktadır



Solunum Fonksiyon Testleri

- Pratikte, solunum sisteminin elastik ve nonelastik özellikleri **statik ve dinamik akciğer volümlerinin** ölçümleri ile belirlenmektedir.

Spirometrik İnceleme

- Volüm ve akım duyarlı olmak üzere iki tip spirometre vardır:
- **Volüme duyarlı spirometreler** :
En yaygın kullanılanı sulu spirometrelerdir.
- **Akıma duyarlı spirometreler** :
Bilgisayarlı, taşınabilir cihazlardır.

