

فهرست

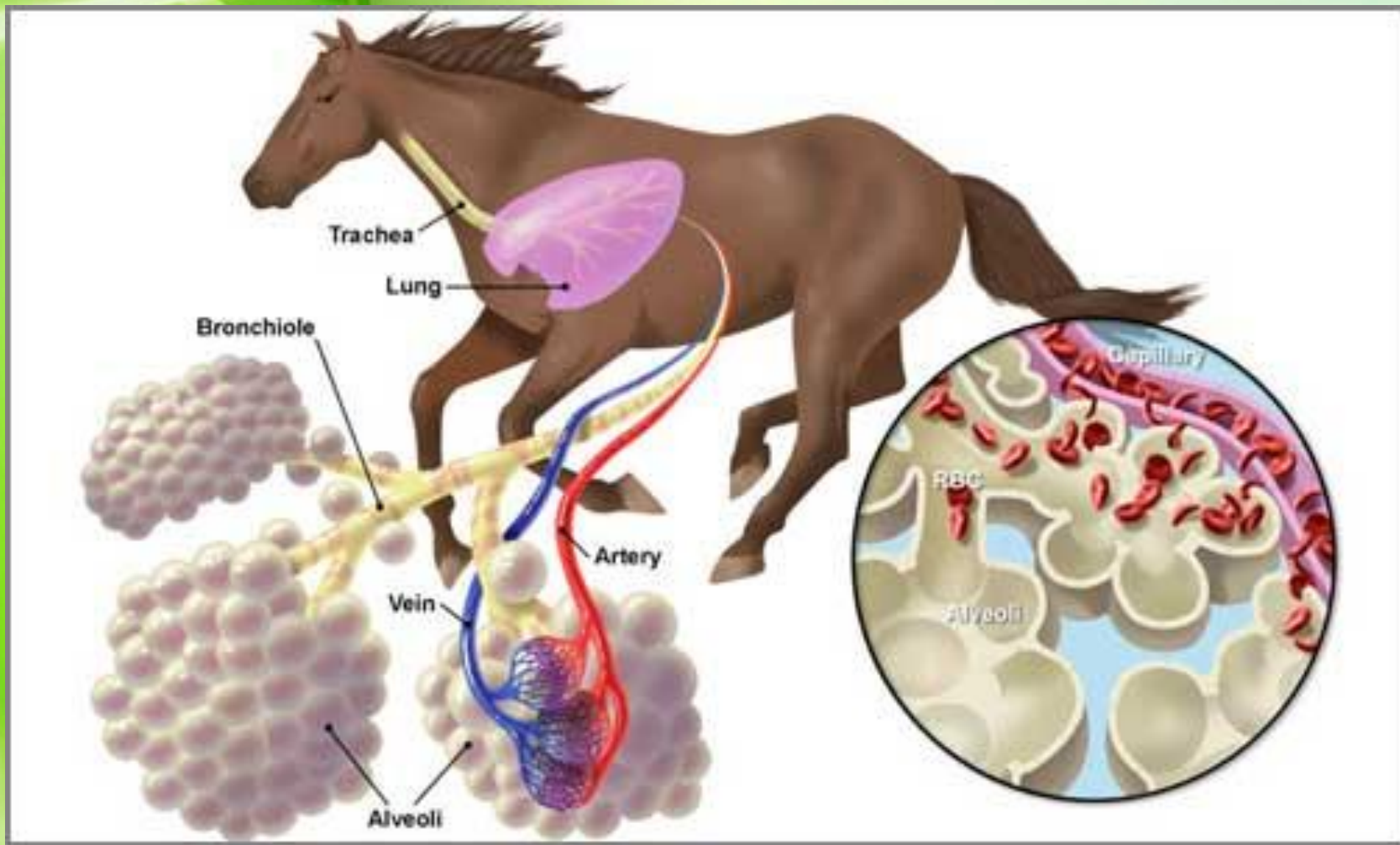
- مقدمه
- تعاریف
- آناتومی
- اعمال دستگاه تنفسی
- تبادل گازها
- اعمال غیر تنفسی دستگاه تنفسی
- مکانیسم های کنترل تنفس
- حجم های ششی
- انواع تنفس
- فضاهاى مرده

تعاریف :

- Respiration

- عبارت از روندی است که طی آن مبادلات گازی بین جو و سلول های بدن انجام می گیرد.
- فرآیند مبادله اکسیژن و کربن دی اکسید میان جاندار و محیطش .
- تنفس خارجی:
- مبادله گازها در حبابچه های هوایی (آلوئول ها)
- تنفس داخلی:
- مصرف اکسیژن و تولید انیدریک کربنیک در سلول

آناتومی دستگاه تنفس :



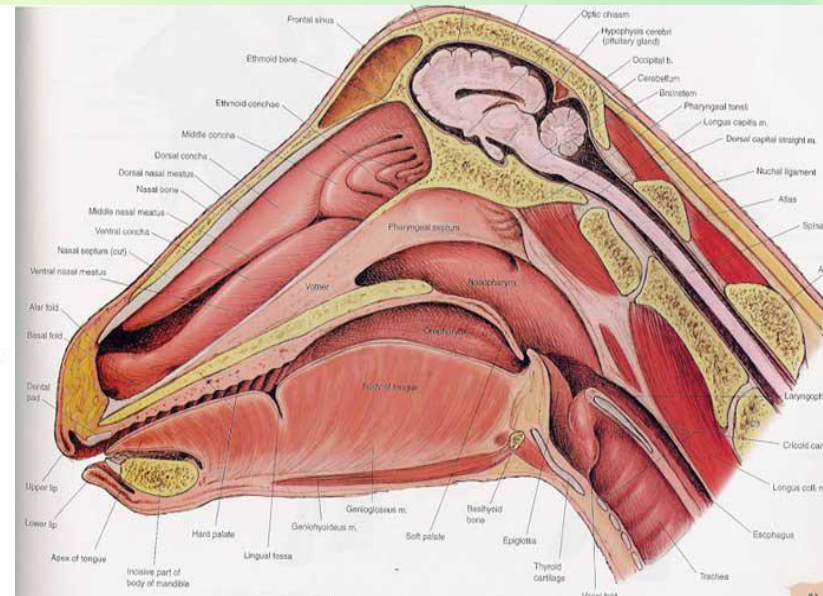
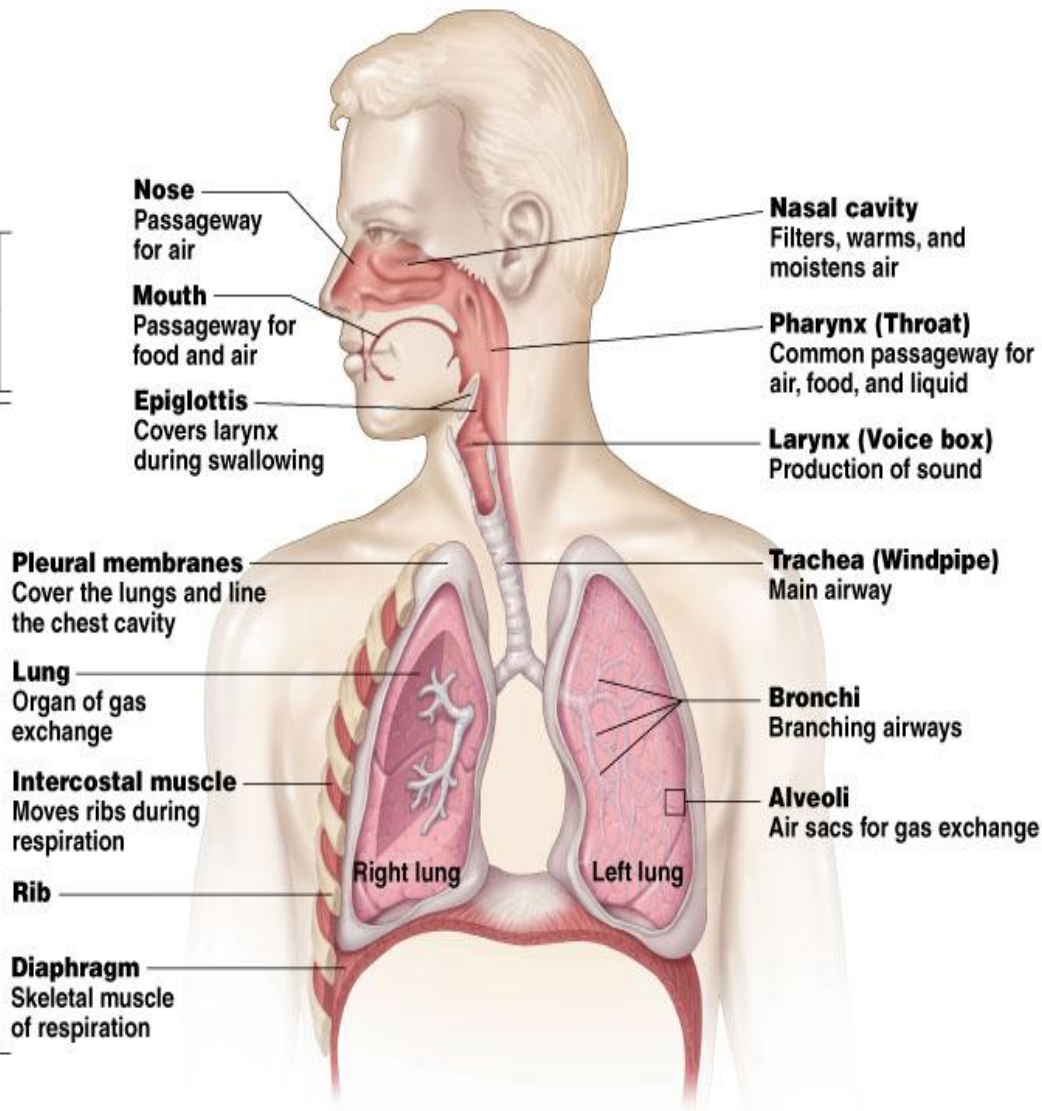
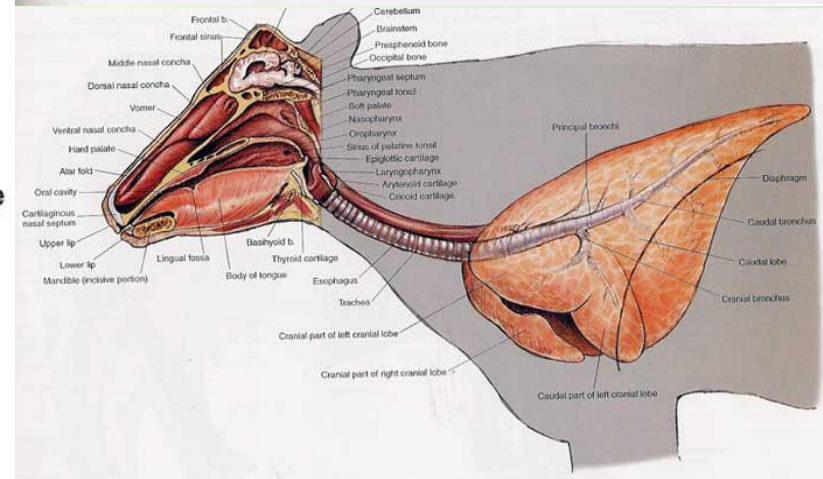


PLATE 4.12 Median section of the caprine head. Most of the nasal septum is removed. m = muscle, b = bone.



تعاریف :

- What is the **Respiratory system**?

The Respiratory system is the system that helps you breath in and out, so **oxygen (O_2)** can be pumped through your body **and carbon dioxide (CO_2)** can be removed from the blood stream.

- You must remember that the Respiratory system is made up of many different organs.

آناتومی دستگاه تنفس :

- شامل سه قسمت :

مجاری هوایی

ناحیه هدایتی (Conducting zone)

ناحیه بینابینی (Transitional zone)

ناحیه تنفسی (Respiratory zone)

سینوسها

پمپ تنفسی (پلورا ، قفسه سینه و دیافراگم)

مجارى هوايى :

- حفره بينى : گرم ، مرطوب و فیلتر کردن هوای ورودی
- گلو (حلق) : گذرگاه مشترک خوراک و هواست .دهان، حنجره ، لوله های استاش و مری به گلو راه دارند .
- حنجره : دم و بازدم را کنترل میکند . از ورود مواد بیگانه ممانعت کرده و برای تولید صدا مورد نیاز است .چندین غضروف در ساختمان آن دخالت دارند مثل غضروف اپی گلوت ...
- نای : ادامه حنجره است که از حلقه های ناقص غضروفی تشکیل شده است و به همین دلیل حالت نیمه سخت دارد .

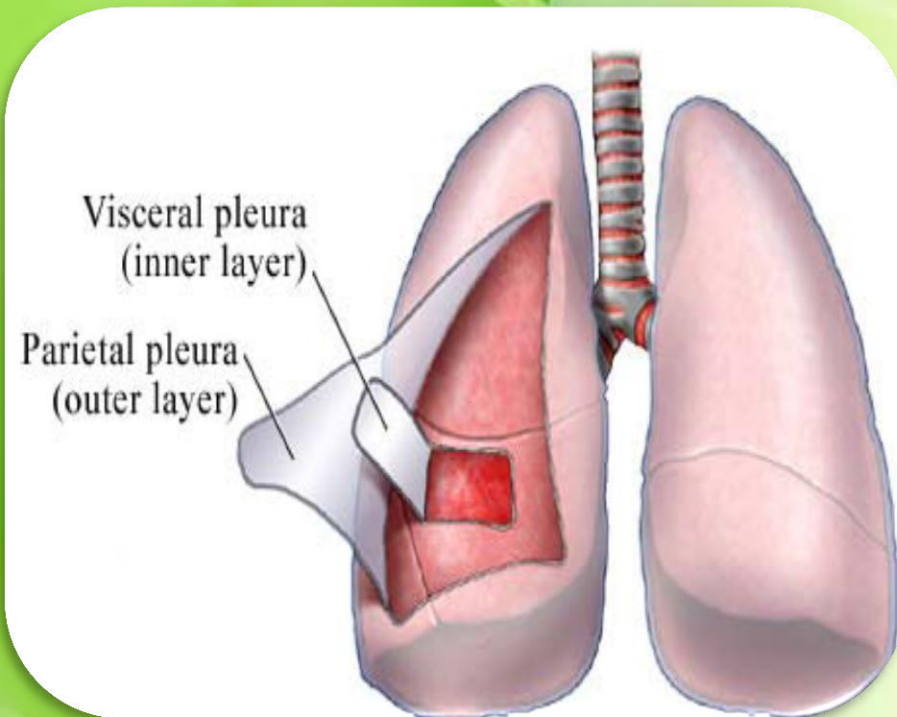
سینوس ها :

- در فضای داخل بینی برجستگی‌هایی پوشیده از مخاط وجود دارد که شاخک نامیده میشوند. شاخکها سطح تماس مخاط با هوا را افزایش میدهند. هوای خشک محیط در عبور از روی آنها مرطوب و گرم میشود
- سطح مخاط بینی و سینوس پوشیده از ترشحات چسبناکی است که مواد رسوب کرده را بدام میاندازند .
- سطح سلولها پوشیده از مژکهای بیست که دایما در حرکت با حرکت مرتب مژکها ذرات معلق بدام افتاده از داخل بینی و سینوس خارج وبه سمت دهان فرستاده میشوند.

پمپ تنفسی : (پلورا)

- پلورا (جنب) :
این پرده حرکت ششها در سینه را آسان میکند .
دارای دو لایه میباشد :
- لایه درونی : روی ششها قرار دارد .
- لایه بیرونی : سطح قفسه سینه را میپوشاند .
- بین دو لایه فضایی وجود دارد که دارای مایعی است که اصطکاک بین ششها و دیگر اندامهای درون قفسه سینه را کاهش میدهد .
- فشار داخل جنب نسبت به اتمسفر منفی است .

پلورا (جنب) :



- نوموتوراکس (Pneumothorax) :
- چنانچه قفسه سینه باز ویا بوسیله ای هوا وارد حفره یا فضای جنب شود یک فضای واقعی بین دو لایه جنب ایجاد می شود و یا از نظر فیزیکی فشار بین دو لایه بیشتر مثبت می شود. این پدیده را نوموتوراکس یا بودن هوا در فضای جنب گویند.
- در هنگام وقوع نوموتوراکس حجم داخل ریه ها کاهش می یابد و ممکن است ریه ها کولاپس شوند.

پمپ تنفسی : (قفسه سینه)

- اصلی ترین نیروی محرک مکانیکی برای تهویه ششی ناشی از تغییرات در حجم قفسه سینه است و شش ها بطور غیرفعال از حرکات قفسه سینه پیروی میکنند .
- گشاد شدن قفسه سینه موجب کمتر شدن فشار منفی درون فضای پلورا میشود و در پی آن ششها بزرگتر میشود که به این پدیده **دم** گویند.
- در پایان دم قفسه سینه به حالت اول خود برمیگردد ، فشار درون کانالهای هوایی کاهش یافته و هوا از ششها خارج میشود به این عمل **بازدم** میگویند .

عوامل موثر در دم و بازدم :

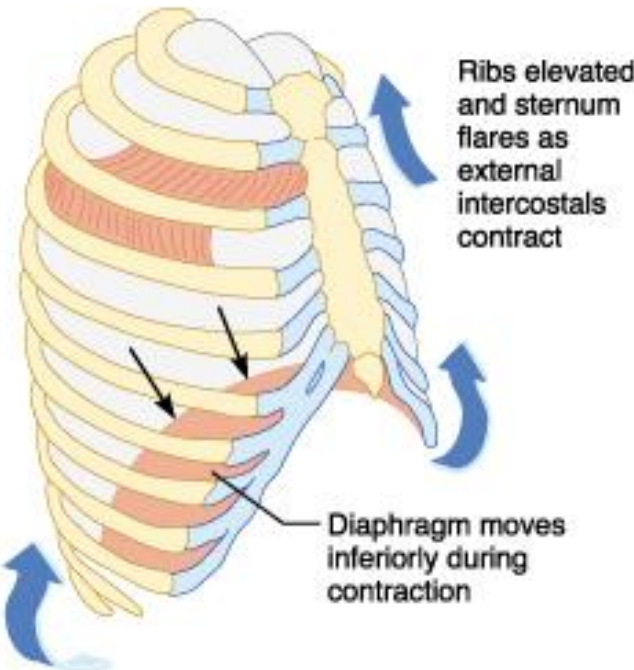
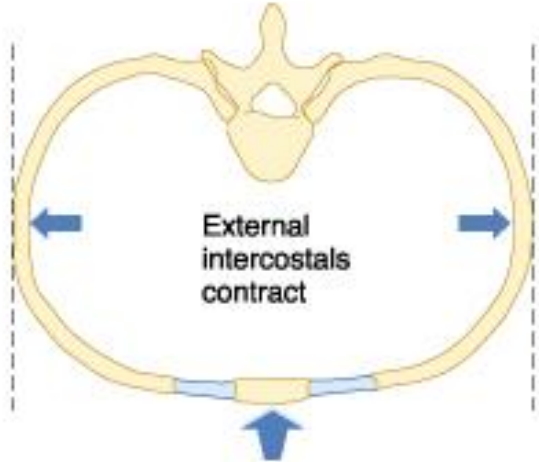
• دم :

فرآیندی فعال است که توسط انقباض عضلات بین دنده ای و دیافراگم صورت میگیرد. (ماهیچه های بین دنده ای بیرونی و دیافراگم)

• بازدم :

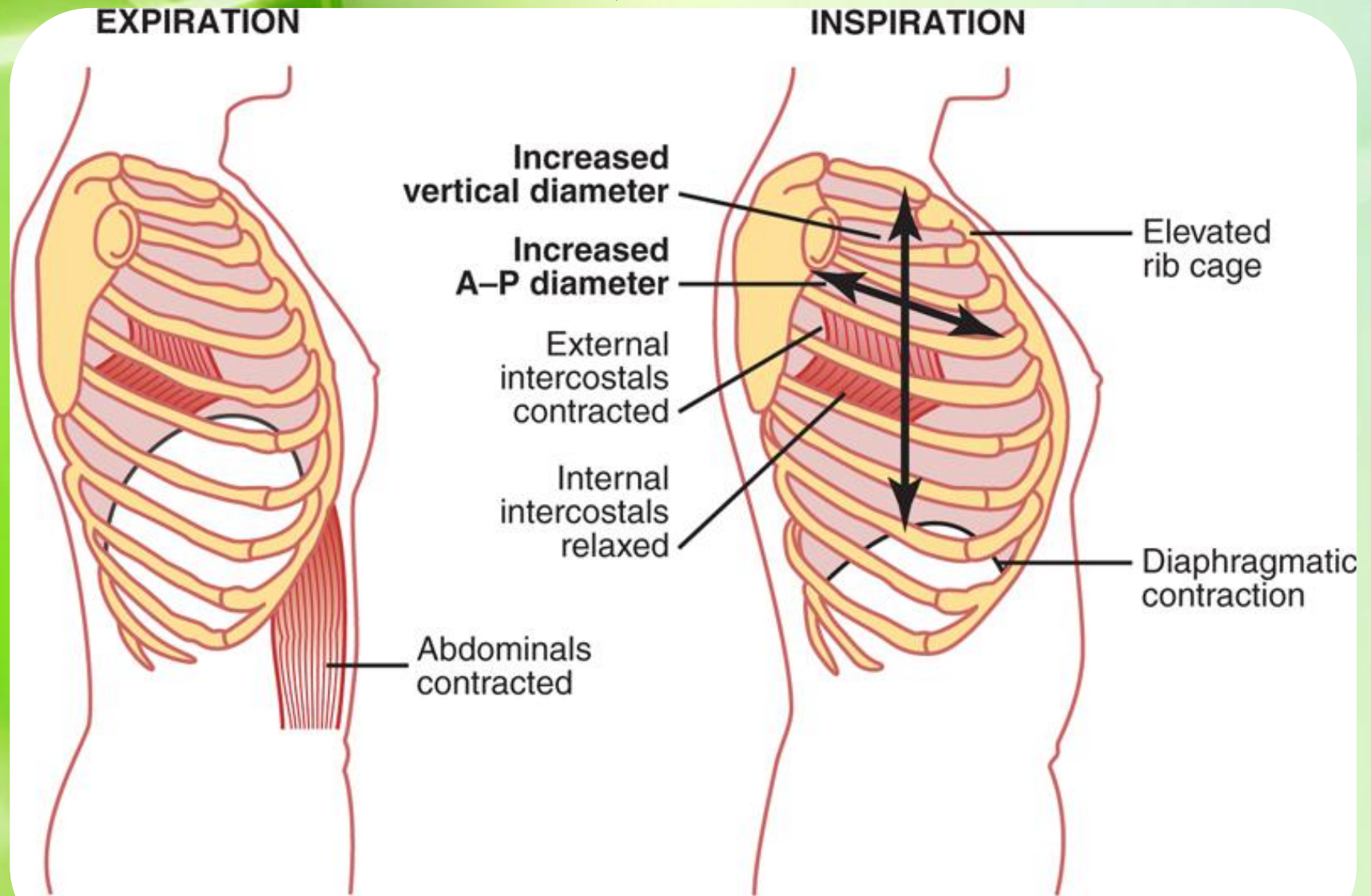
بازدم عادی در بسیاری از گونه ها فرآیندی غیر فعال است (ماهیچه های شکم و بین دنده ای درونی)

بازدم عادی در **سگ** فرآیندی فعال است. . (ماهیچه های بازدم در آن دخالت دارند.)

	Sequence of events	Changes in anterior-posterior and superior-inferior dimensions	Changes in lateral dimensions
Inspiration	① Inspiratory muscles contract (diaphragm descends; rib cage rises) ② Thoracic cavity volume increases ③ Lungs stretched; intrapulmonary volume increases ④ Intrapulmonary pressure drops (to -1 mm Hg) ⑤ Air (gases) flows into lungs down its pressure gradient until intrapulmonary pressure is 0 (equal to atmospheric pressure)	 Ribs elevated and sternum flares as external intercostals contract Diaphragm moves inferiorly during contraction	 External intercostals contract

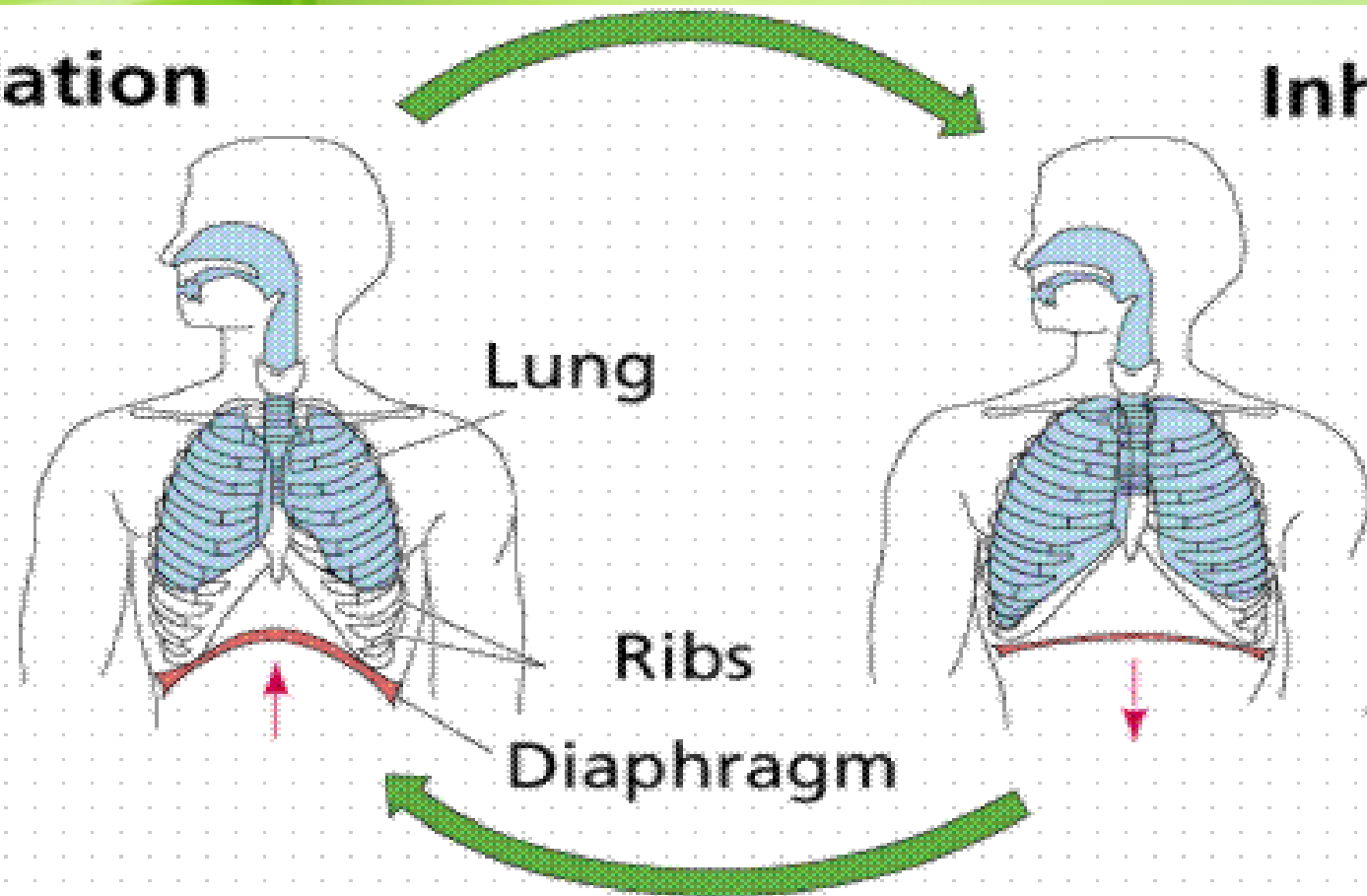
Copyright © 2001 Benjamin Cummings, an imprint of Addison Wesley Longman, Inc.

قفصه سينه :



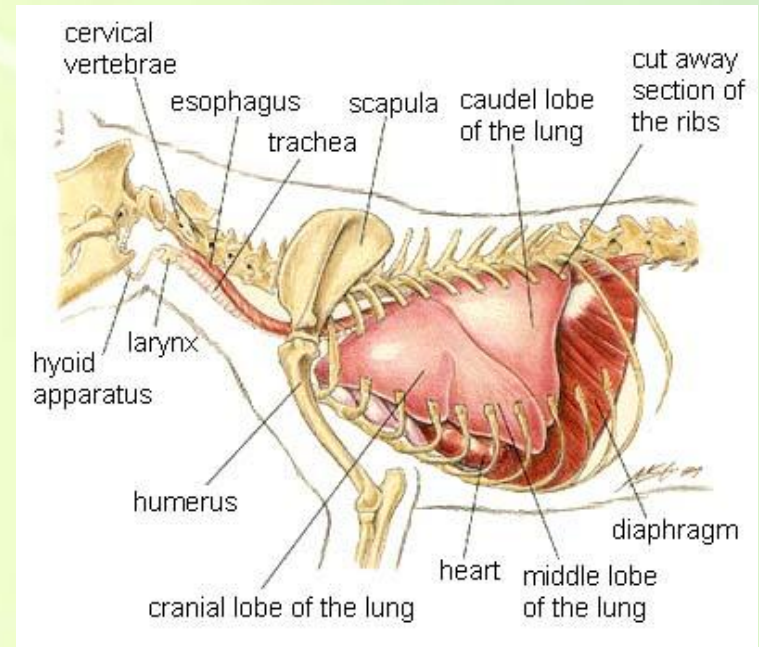
Exhalation

Inhalation

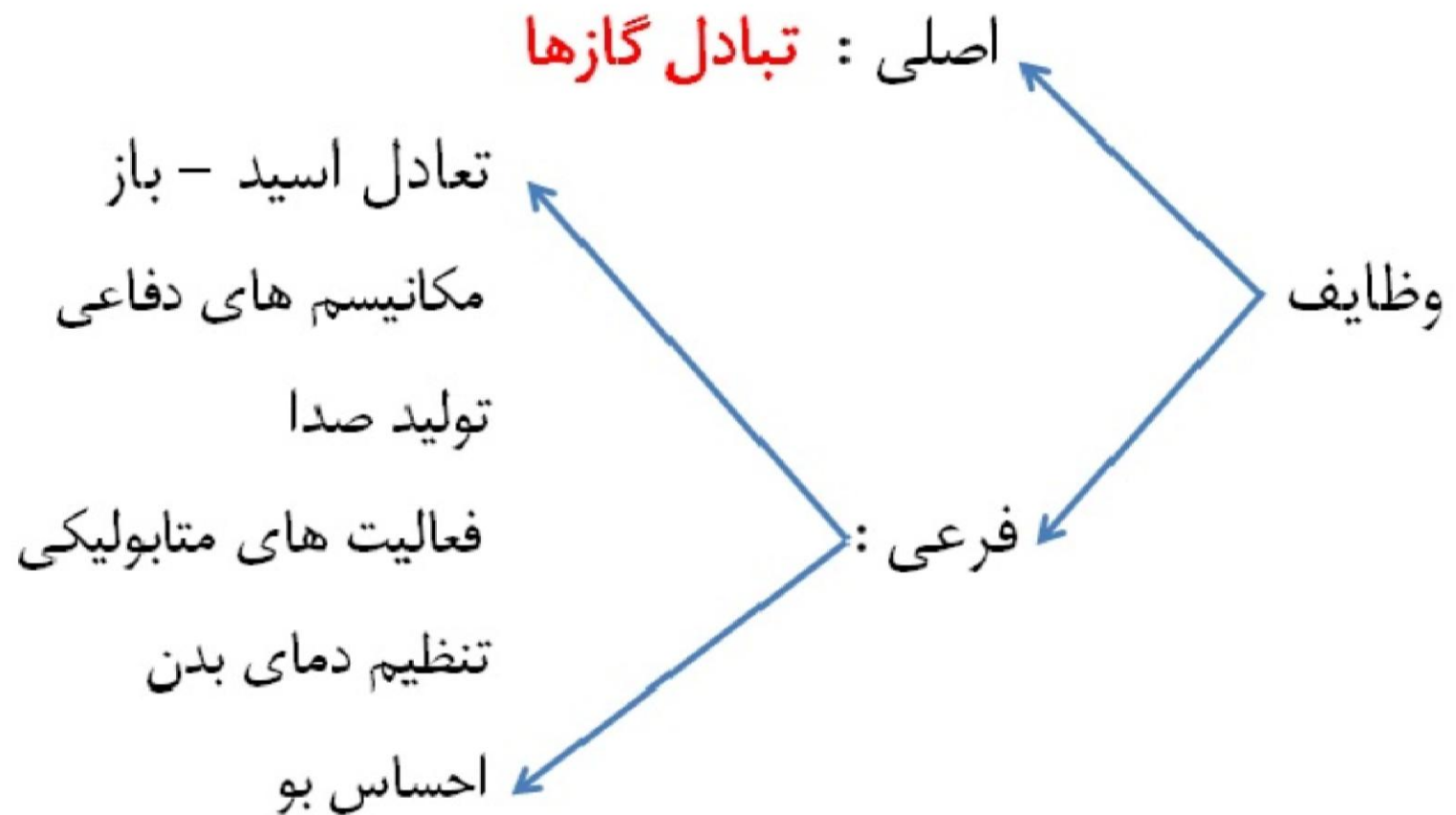


پمپ تنفسی : (دیافراگم)

- Is a **muscle** that separates the thoracic cavity from the abdominal cavity.
- Aids in breathing by creating a **negative** pressure in the thorax (chest) when it contracts, allowing air to rush in and fill the lungs.



اعمال دستگاه تنفس :



Major Functions of the Respiratory System

- A. Gas exchange and condition the air:
Moisten, warm & filter air
- B. Body temperature control (lower body temp - horse
20% heat loss via lung surface during exercise)
- C. Phonation (vocalization); olfaction
- D. Metabolic Functions
 1. Inactivation of bradykinin (vasodilation),
serotonin, PGE2, NE
 2. ACE in lungs converts angiotensin I to
angiotensin II; Angiotensin (vasoconstrictor).

اعمال دستگاه تنفس :

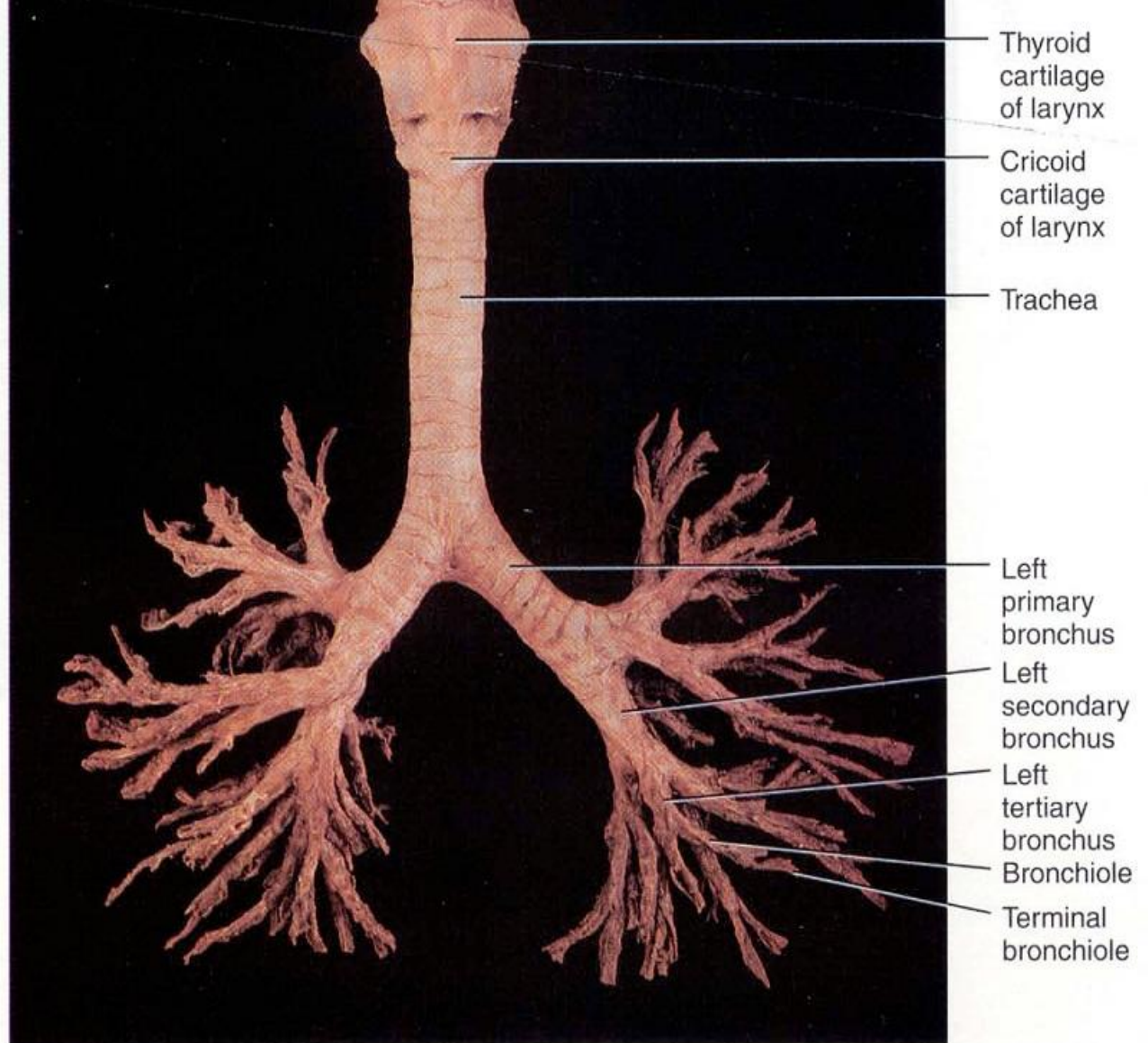
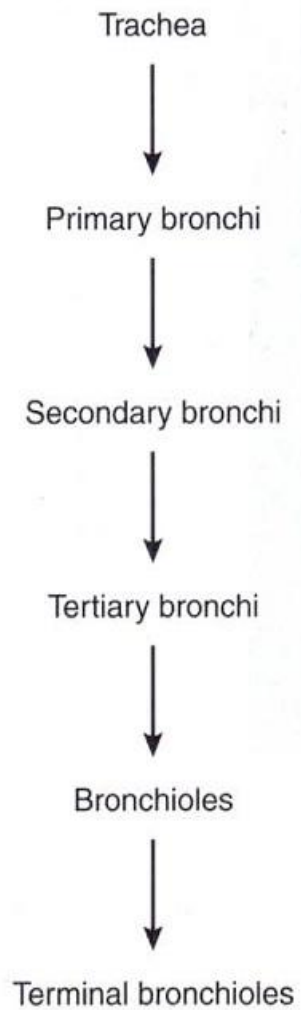
تنفس (تبادل گاز) :

- Passageway for respiration
 - Receptors for smell
 - Filters incoming air to filter larger foreign material
 - Moistens and warms incoming air
 - Resonating chambers for voice
-
- Larynx: maintains an open airway, routes food and air appropriately, assists in sound production
 - Trachea: transports air to and from lungs
 - Bronchi: branch into lungs
 - Lungs: transport air to alveoli for gas exchange

بخش پیشین

بخش پسین

دستگاه تنفس



INFERIOR

Anterior view

Bronchial tree

تبادل گازها :

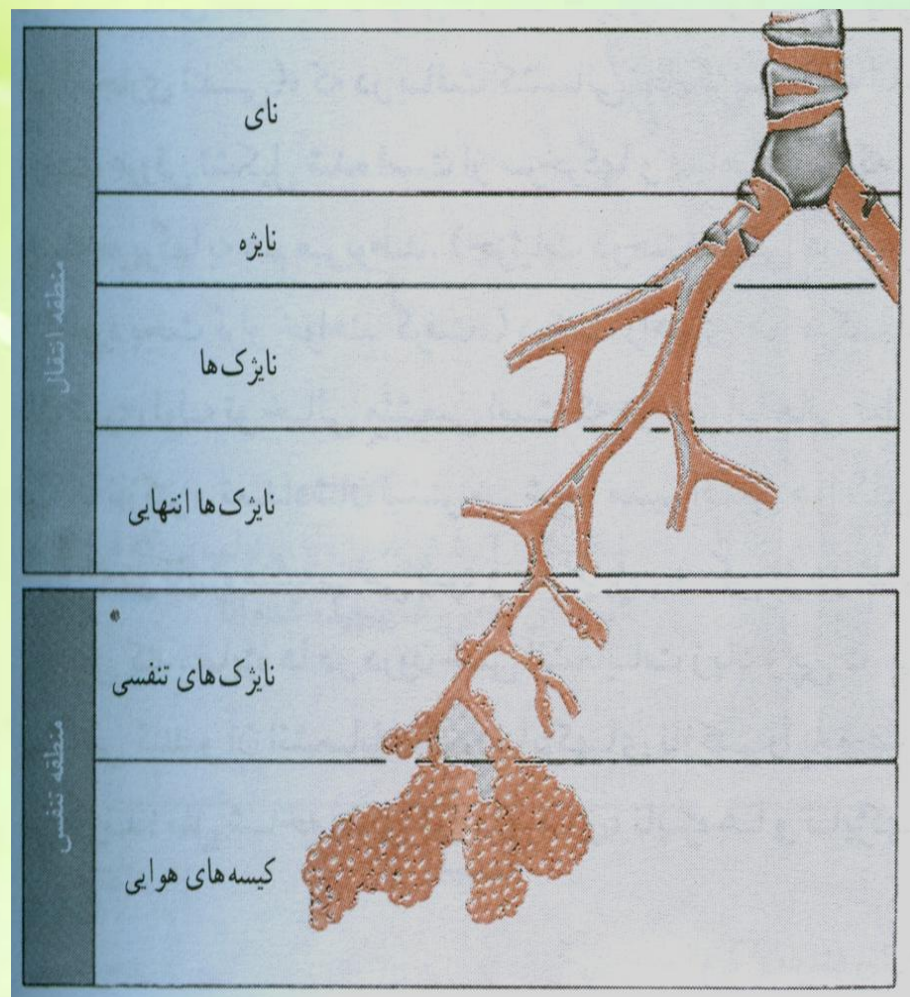
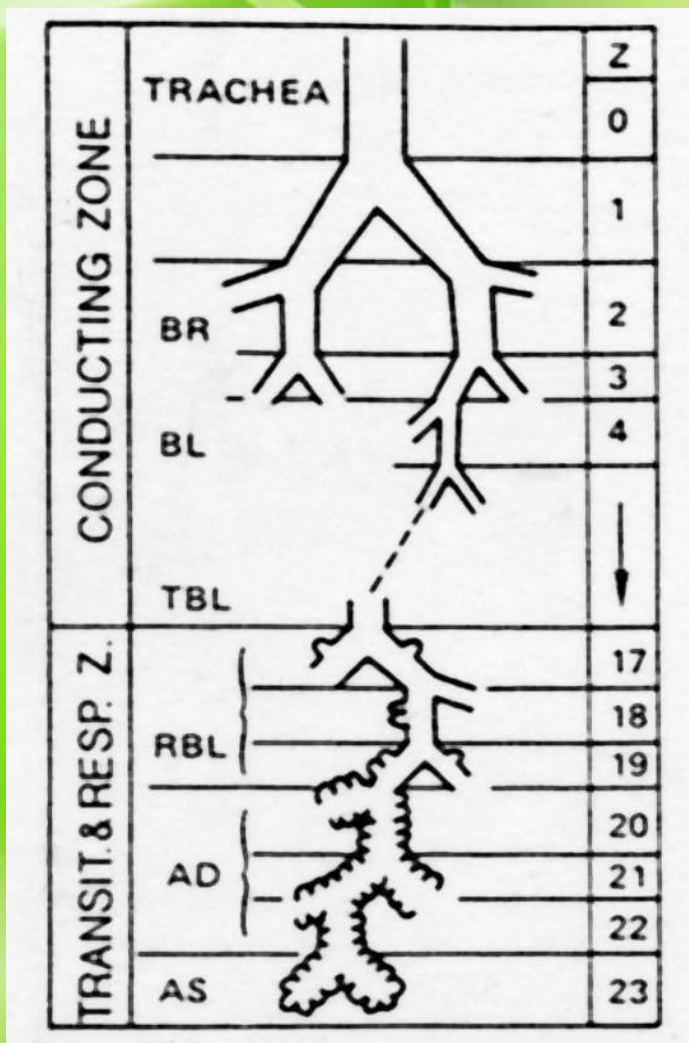
- شامل تهویه، انتشار گاز در داخل ریه، انتشار از غشای آلوئولی - مویرگی، ورود اکسیژن به داخل خون و انتقال دی اکسید کربن در جهت مخالف و انتشار گاز ها بین خون و بافتها
- میزان تبادل گاز بستگی به **نرخ متابولیسم** دارد.
- نرخ متابولیسم بستگی به **وزن متابولیکی و سطح فعالیت** حیوان دارد.
- سطح ماکزیمم در گونه های مختلف متفاوت است حتی اگر هم وزن باشند.
- به عنوان مثال این مقدار در اسب نسبت به گاوی که هم وزن هستند **۳ برابر** می باشد.
- و یا در سگ نسبت به بز هم وزن **۳ برابر** می باشد.

تنفس :

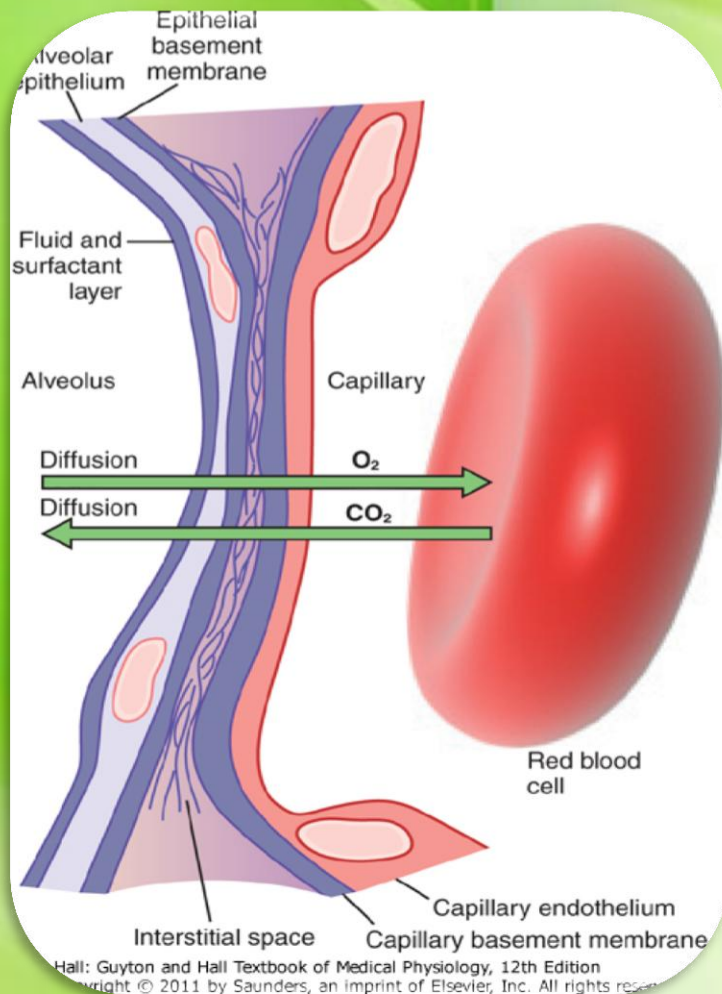
- تنفس خارجی : (External respiration)
تبادل گازها بین محیط بیرون (اتمسفر) و خون
- تنفس داخلی : (Internal respiration)
تبادل گازها بین خون و سلولها
- تنفس سلولی : (cellular respiration)
استفاده سلول از اکسیژن برای تولید ATP

تنفس خارجی :

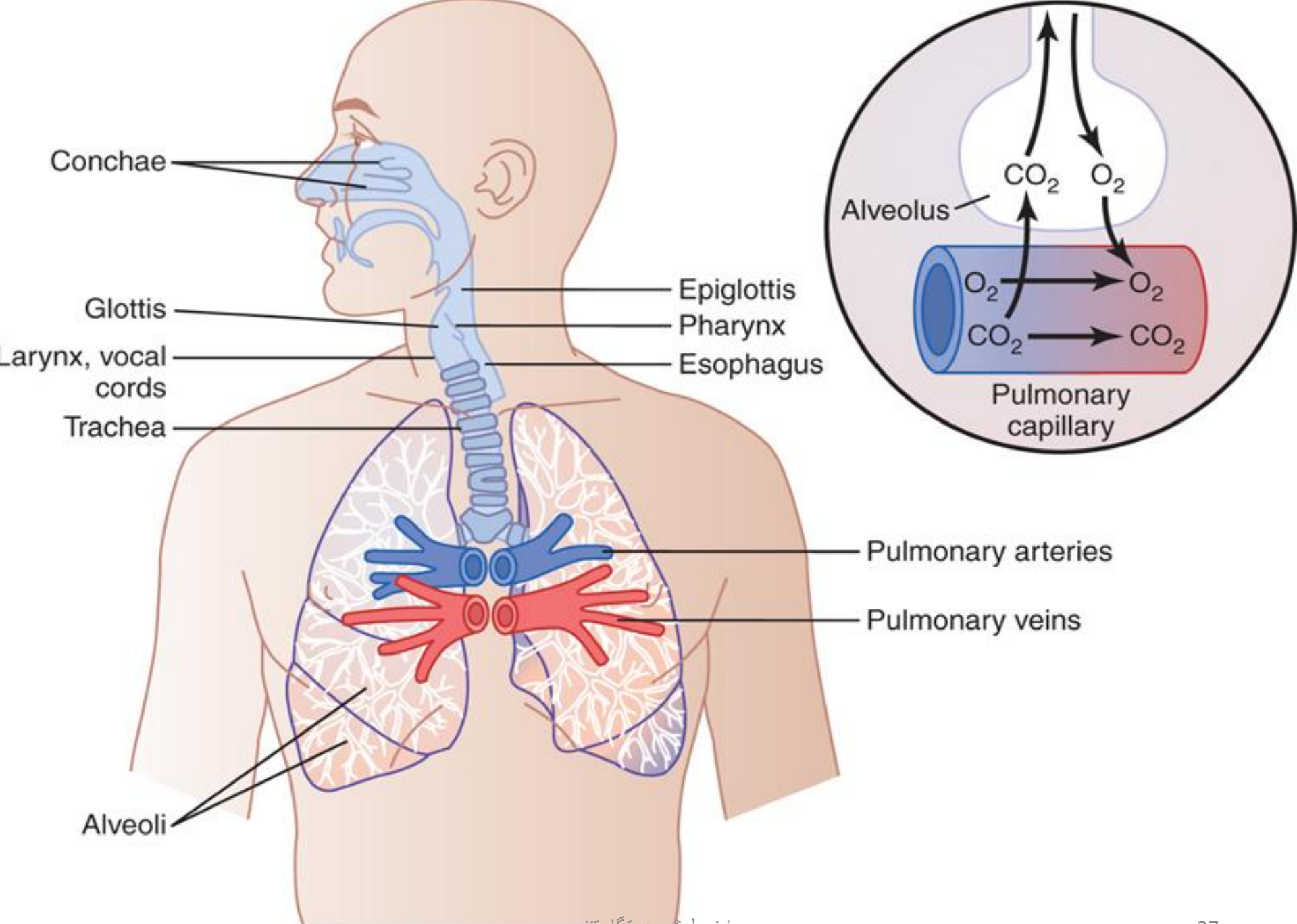
- تنفس خارجی شامل کلیه مراحل است که طی آن هوای تازه وارد مجاری تنفسی (قسمت هدایتی) و پس از آن از طریق قسمت تنفسی (آلیولها و برونکیول ها) وارد خون میشود .
- قسمت هدایتی : شامل بینی، حلق، حنجره، نای، برونکیولهای اصلی راست و چپ و قسمتی از انشعابات برونکیولهای اولیه که کار اصلی این بخشها گرم و مرطوب و فیلتر کردن هوای ورودی میباشد
- قسمت تنفسی : شامل برونکیولهای تنفسی، مجرای آلیولی و خود آلیولهاست.

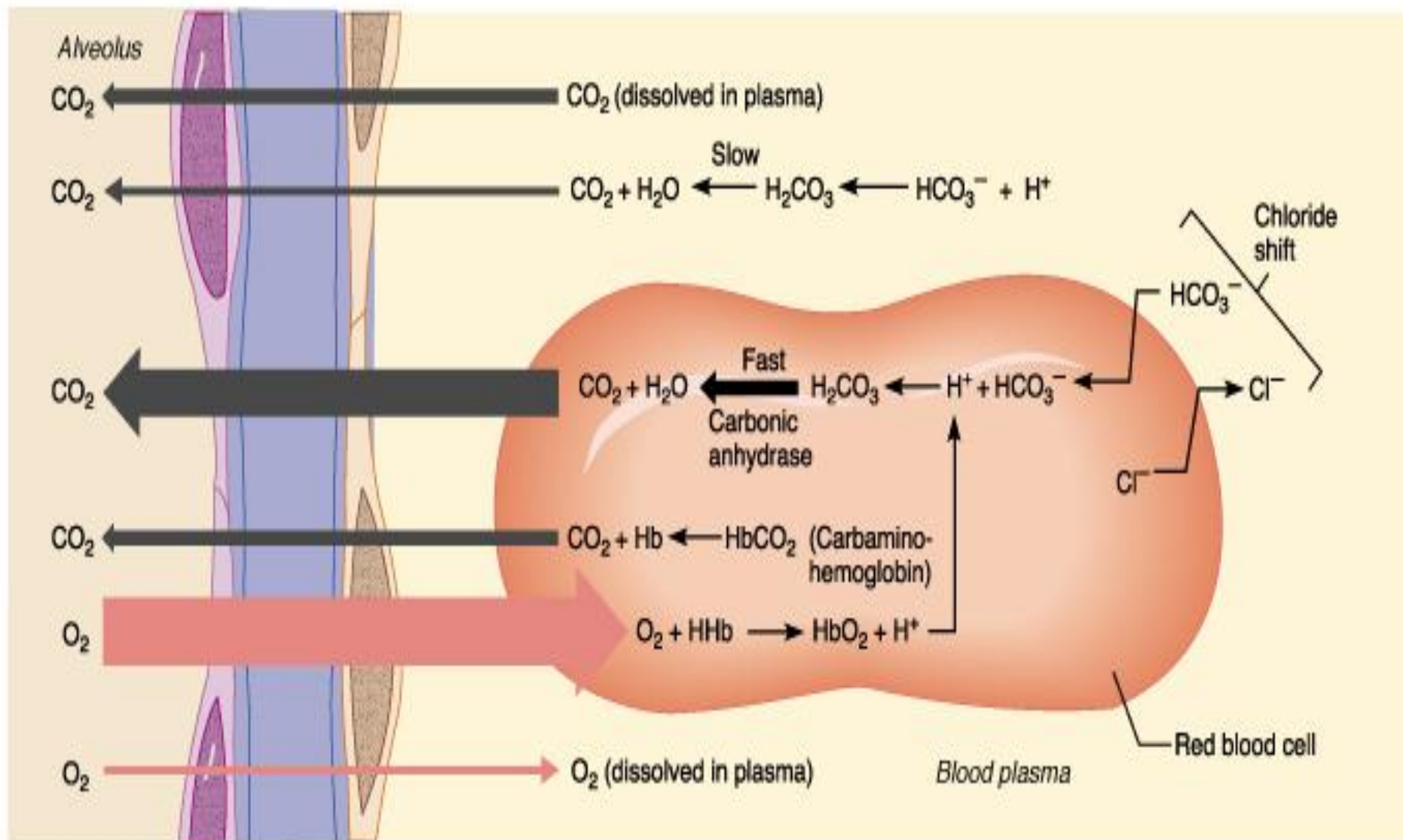


تنفس خارجی :



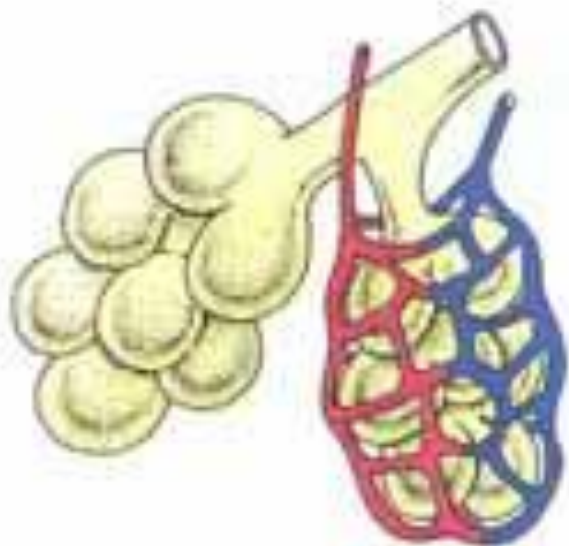
- اکسیژن پس از عبور از قسمت هدایتی دستگاه تنفس ، از طریق آلیولها به مویرگ انتشار می یابد .
- این عمل تحت تأثیر فشار جزئی اکسیژن صورت میگیرد .
- فشار جزئی اکسیژن در آلیولها و فشار CO_2 در خون بیشتر میباشد که منجر به تبادل دوطرفه اکسیژن و CO_2 میشود.



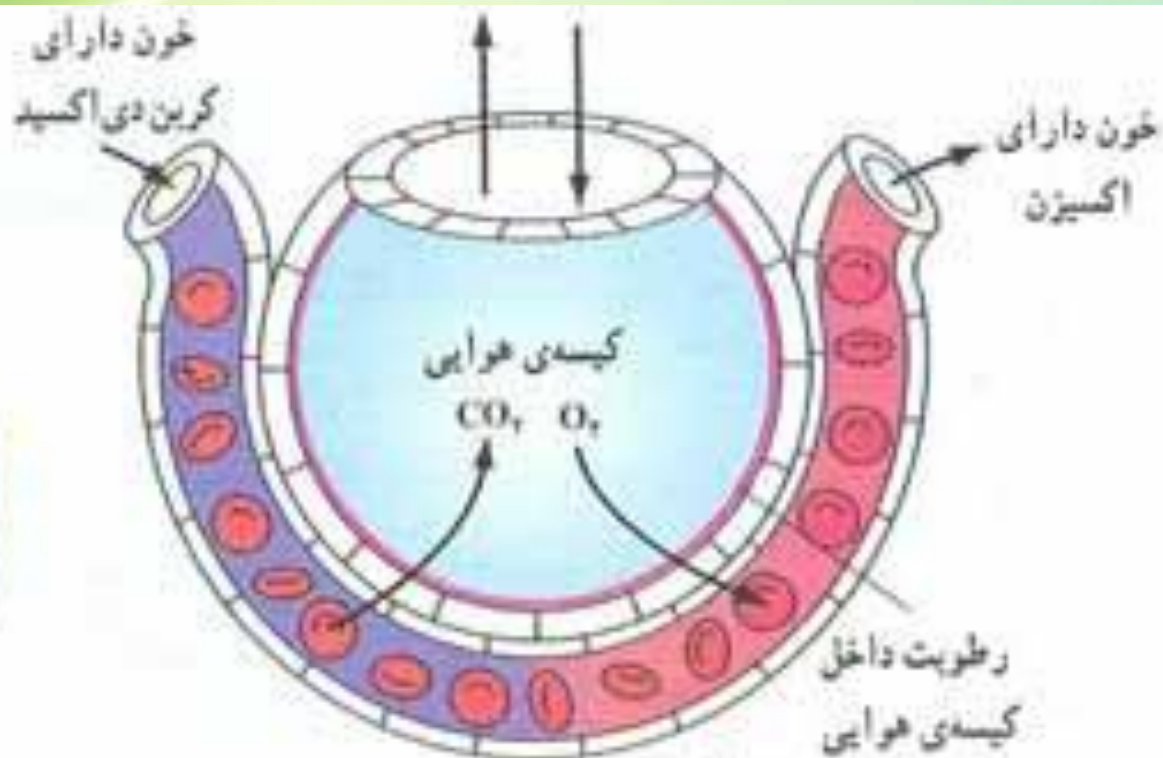


(b) Oxygen pickup and carbon dioxide release in the lungs

Copyright © 2001 Benjamin Cummings, an imprint of Addison Wesley Longman, Inc.



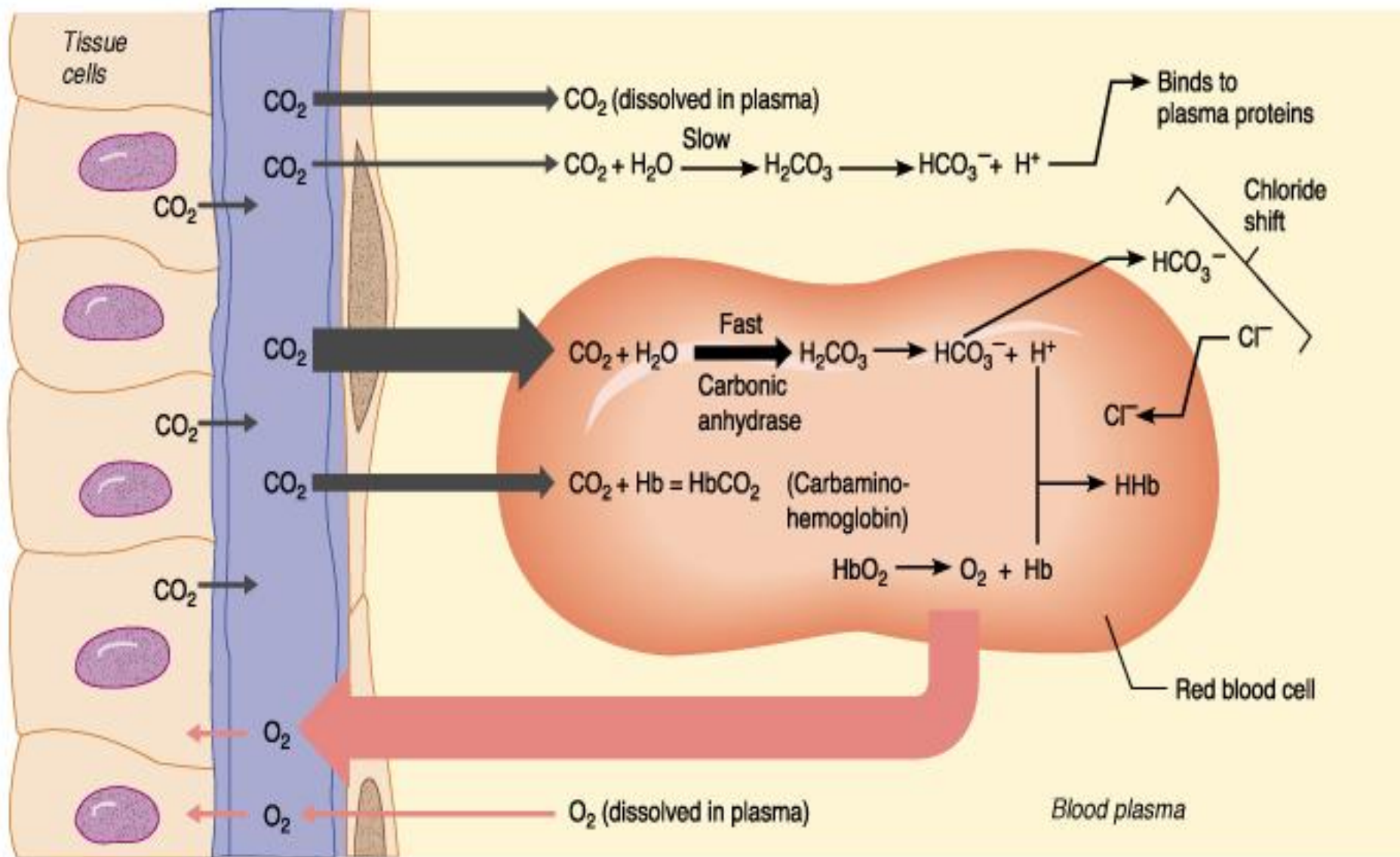
کیسه‌ی هوایی و مویرگ‌های نشی



تبادل گازهای تنفسی در کیسه‌ی هوایی
به نظر شما نقش رطوبت داخل کیسه‌ی هوایی چیست؟

تنفس داخلی :

- تبادل اکسیژن و دی اکسید کربن را میان جریان خون عمومی و بافتها شامل می شود یا همان تبادل گازی میان سلولها و محیط مایع اطراف آنها می باشد.
- فشار اکسیژن خون بیشتر از بافت بوده و از خون به بافت منتقل میشود .
- همچنین فشار دی اکسید کربن در بافت بیشتر از خون میباشد که از بافت وارد خون میشود .

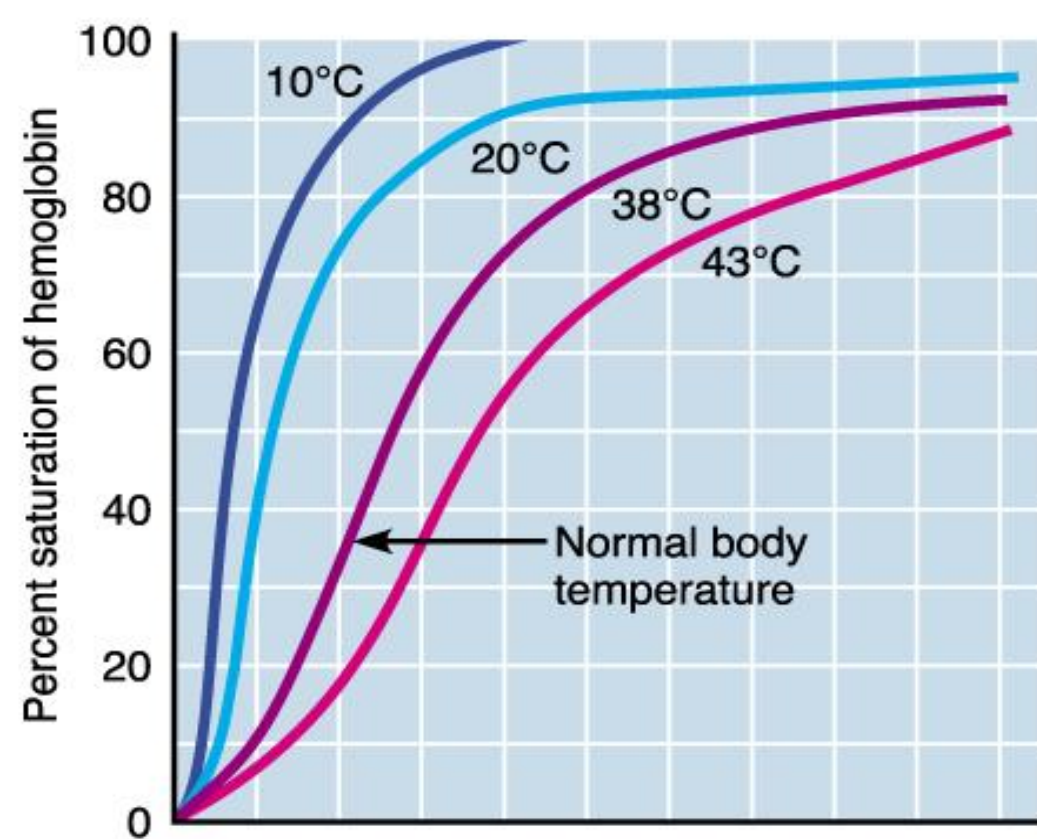


(a) Oxygen release and carbon dioxide pickup at the tissues

Copyright © 2001 Benjamin Cummings, an imprint of Addison Wesley Longman, Inc.

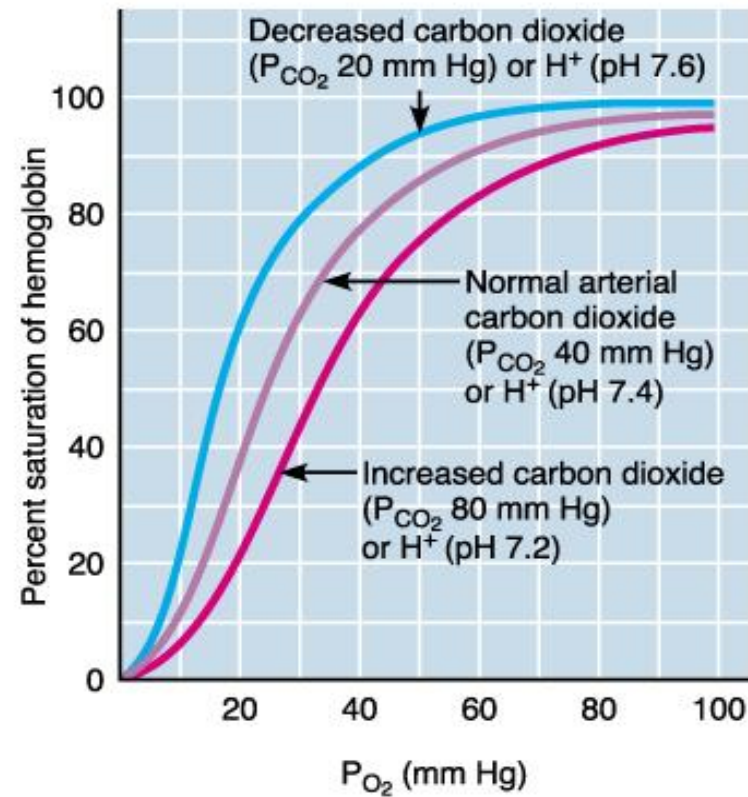
عوامل موثر بر میل ترکیبی هموگلوبین :

- **دما :** با افزایش دما میل ترکیبی اکسیژن به هموگلوبین کم است .
- **pH :** در محیط های اسیدی میل ترکیبی به اکسیژن کم است .
- **Pco₂ :** با افزایش فشار CO₂ میل ترکیبی هموگلوبین به O₂ کم میشود .
- **۲ و ۳ بیس فسفو گلیسرات :** بالا بودن این ترکیب منجر به کاهش میل ترکیبی اکسیژن به هموگلوبین میشود .
- **همه این عوامل سبب آزادسازی اکسیژن از خون به بافت میشود .**
- اثر pH , Pco₂ در قدرت اتصال و رها شدن اکسیژن از هموگلوبین
فیزیولوژی دستگاه تنفس
را اثبات میکنند .



(a)

Copyright © 2001 Benjamin Cummings, an imprint of Addison Wesley Longman, Inc.



(b)

Copyright © 2001 Benjamin Cummings, an imprint of Addison Wesley Longman, Inc.

انتقال گازها در خون :

- اکسیژن :

۹۹ درصد توسط ترکیب با هموگلوبین

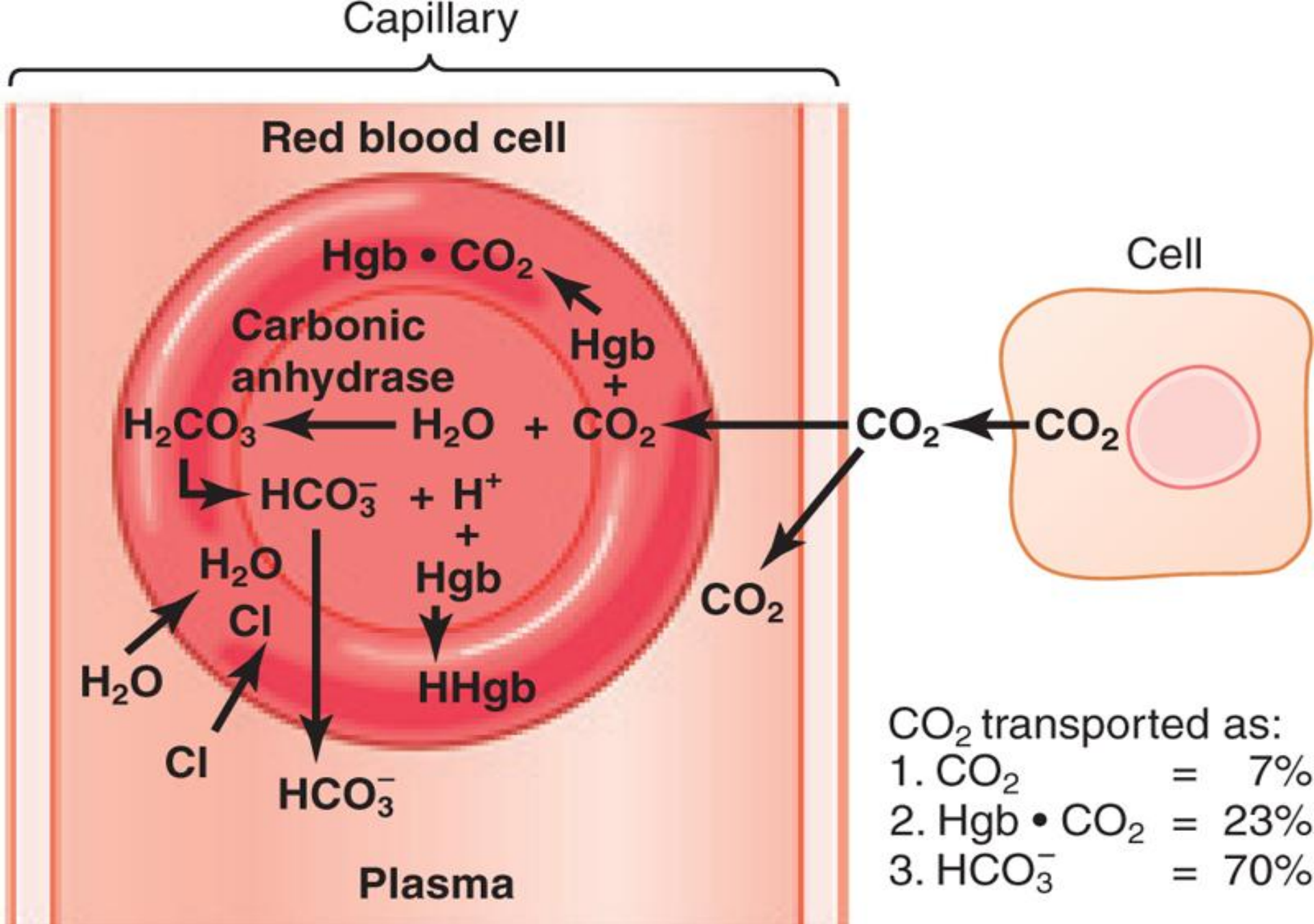
۱ درصد محلول در پلاسما

- دی اکسید کربن :

۷۰ درصد بصورت بیکربنات محلول در پلاسما

۲۳ درصد ترکیب شده با هموگلوبین

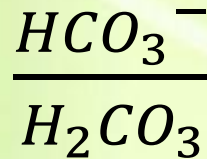
۷ درصد محلول در پلاسما



اعمال غیر تنفسی دستگاه تنفس :

• تعادل اسید و باز :

اگر نسبت بیکربنات به کربنیک اسید بیش از ۲۰ شود در این حالت آکالوز اتفاق افتاده است و اگر این نسبت کمتر از ۲۰ شود اسیدوز اتفاق افتاده است.



$$pH = pK_a + \log \frac{HCO_3^-}{H_2CO_3}$$

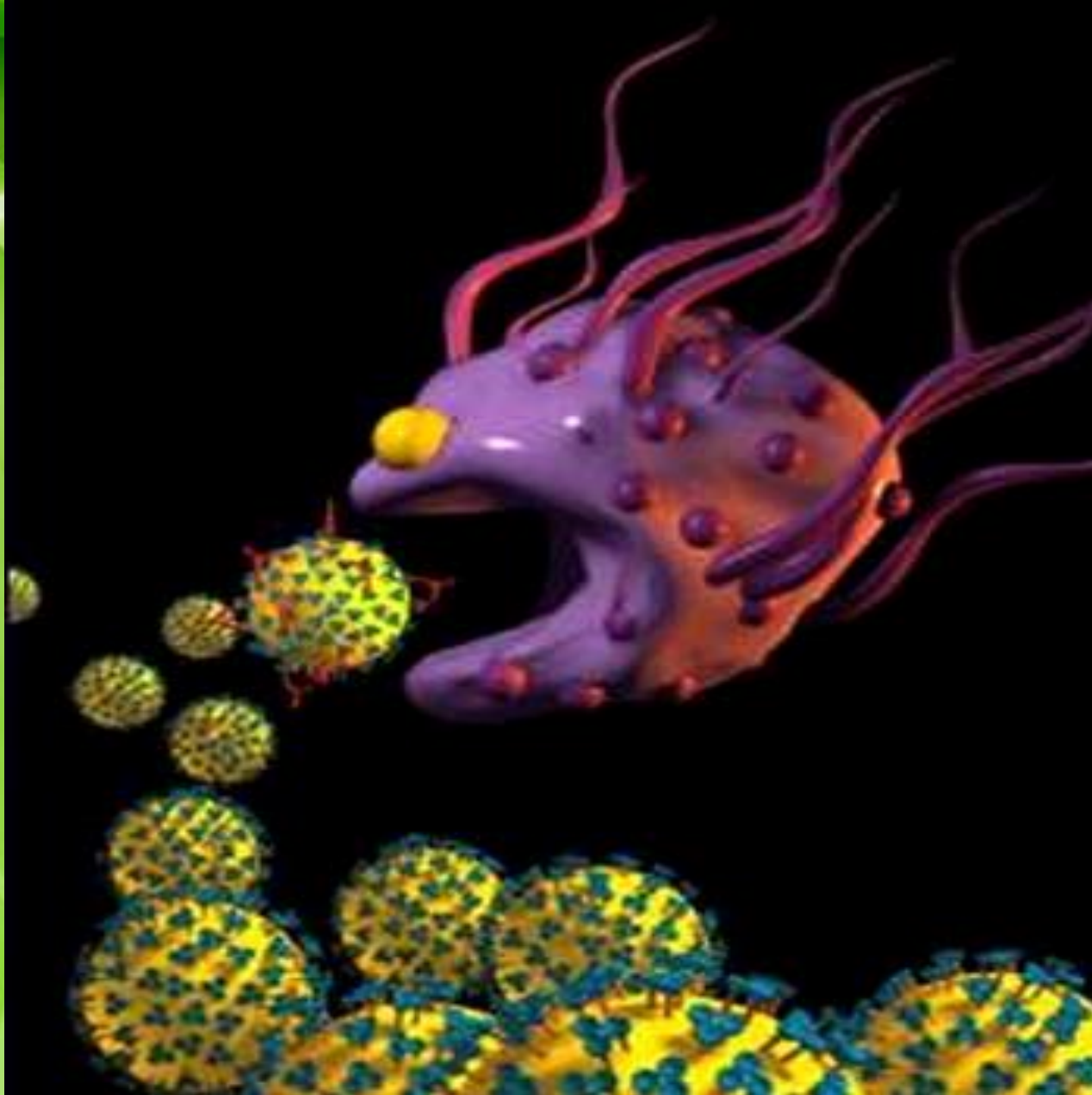
$$7.4 = 6.1 + \log 20$$

تعادل اسید و باز :

- آلكالوز تنفسى توسط اسيدوز متابولىكى (يعنى توسط دفع بيكرينات از كليہ) جبران ميشود .
- اسيدوز تنفسى نيز توسط آلكالوز متابولىكى (يعنى توسط بازجذب بيكرينات از كليہ) جبران ميشود .
- به اين حالتها **جبران حالت اوليه پيش آمده** گویند .
- در مورد آلكالوز و اسيدوز متابولىكى چطور؟؟؟؟؟

مکانیسم های دفاعی :

- ریه ها و کل دستگاه تنفس به عنوان بخشی از اولین و دومین خط دفاعی میباشد که در ابتدا از ورود عوامل خارجی ممانعت کرده و در صورت ورود توسط ماکروفاژهای حبابچه ای موجود از بین میروند.
- با این حال مکانیسم دفاعی این سیستم بسیار پیچیده است .
- مخاط دستگاه تنفس نقش اصلی را در جلوگیری از عوامل بیگانه دارد.



فعالیت های متابولیکی :

- سطح سلولهای اندوتلیوم رگهای گردش خون ششی را caveolae می گویند که محل بسیاری از آنزیمهای دخیل در حذف و متابولیسم مواد وازواکتیو می باشد.
- **سروتونین** تقریبا بطور کلی توسط سلولهای اندوتلیوم بازجذب می شوند یعنی جایی که در آنجا توسط مونوآمین اکسیداز غیر فعال می شود.
- **نور اپی نفرین** تا اندازه ای بازجذب می شود و **اپی نفرین**، **استیل کولین** و **هیستامین** اصلا بازجذب نمی شوند.

- پتید برادی کینین و آنژیوتنسین توسط آنزیم تبدیل کننده موجود در سطح اندوتلیوم متابولیزه می شوند.
- **برادی کینین** غیرفعال می شود و آنژیوتنسین I تبدیل به آنژیوتنسین II می شود.
- ریه در غیر فعال کرد **PGE2 و PGF2** به مقدار زیاد تاثیر دارد. اما روی **پروستاگلندین** اثری ندارد.
- **لوکوترینها** توسط نوتروفیل‌های موجود در گردش خون ششی بی اثر می شوند.

تنظیم دمای بدن و احساس بو :

- گیرنده های بویایی موجود در حفره خلفی بینی امکان استنشاق بو ها را فراهم میکند که این توانایی خود میتواند به عنوان عامل دفاعی محسوب شود.
- دما و رطوبت هوای محیط تغییرات زیادی میکند و چون حبابچه ها باید از سرما و خشک شدن محافظت شوند بنابراین مجاری هوایی و سینوس ها با مرطوب و هم دما کردن هوای ورودی نقش مهمی در هومیوستازی ایفا میکنند.

مکانیسم های کنترل تنفس :

- شامل مکانیسمهایی است که با یکدیگر همکاری و فعالیت می کنند تا تنفس را بوجود آورند و بر اساس نیاز متابولیکی بدن، آن را تنظیم و تصحیح نمایند.

مراکز عصبی در بصل النخاع (مرکز مدولاری) :

گره نرونهاي پشتي: با تحريك عضلات اصلي دم نقش اساسي در تنظيم ريتم تنفس دارند.

گره نرونهاي شکمي: در طی تنفس آرام غير فعال می باشد. شایدمهمترین نقش آن کنترل بازدم عمیق باشد.

مراکز عصبی در پل مغزی :

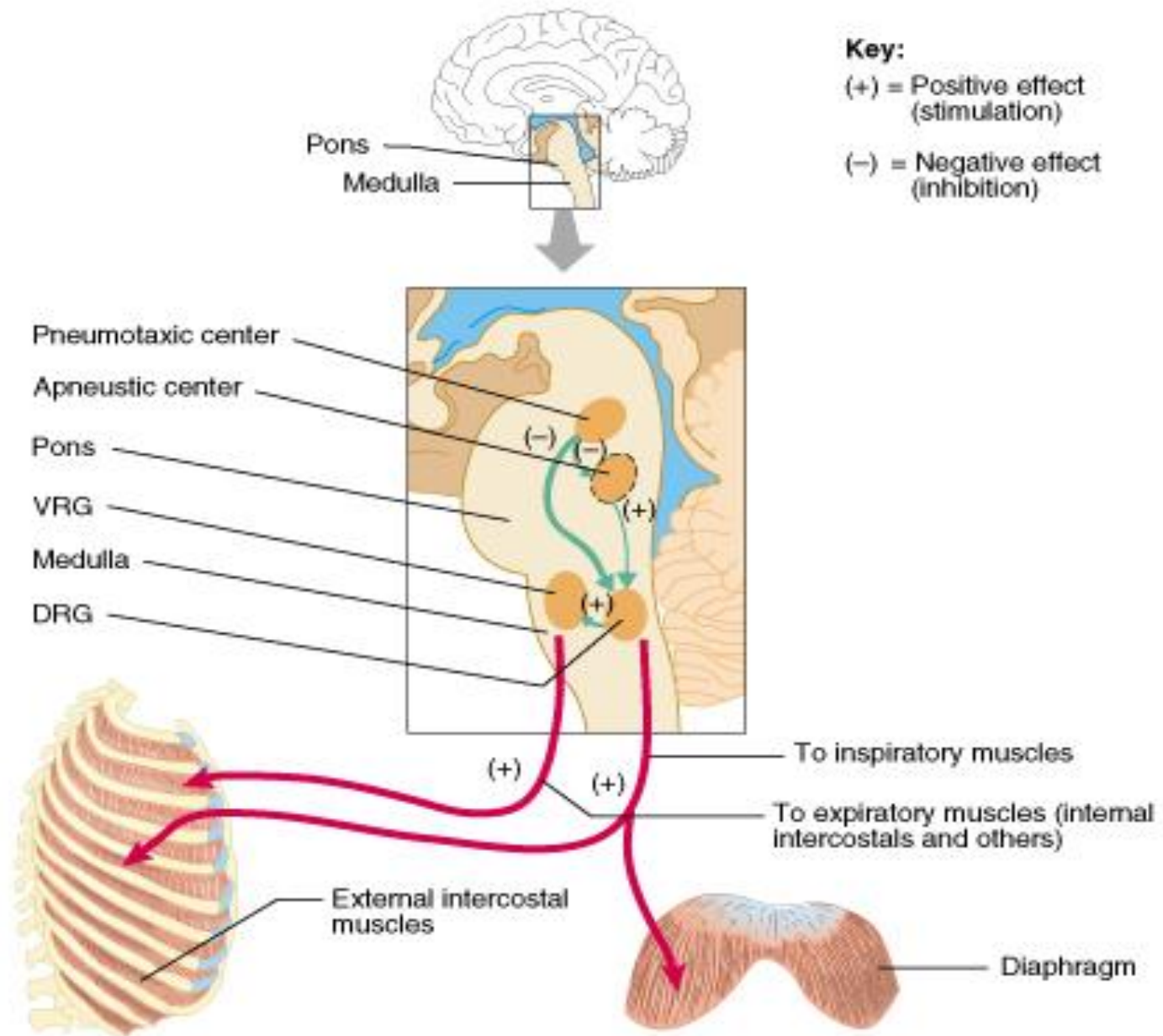
مرکز نوموتاکسیک: با محدود کردن زمان دم موجب افزایش تعداد دم می شود. بنابراین در تنظیم حجم دمی هم شرکت می کند.

مرکز آپنوستیک: باعث طولانی شدن مدت دم می شود.

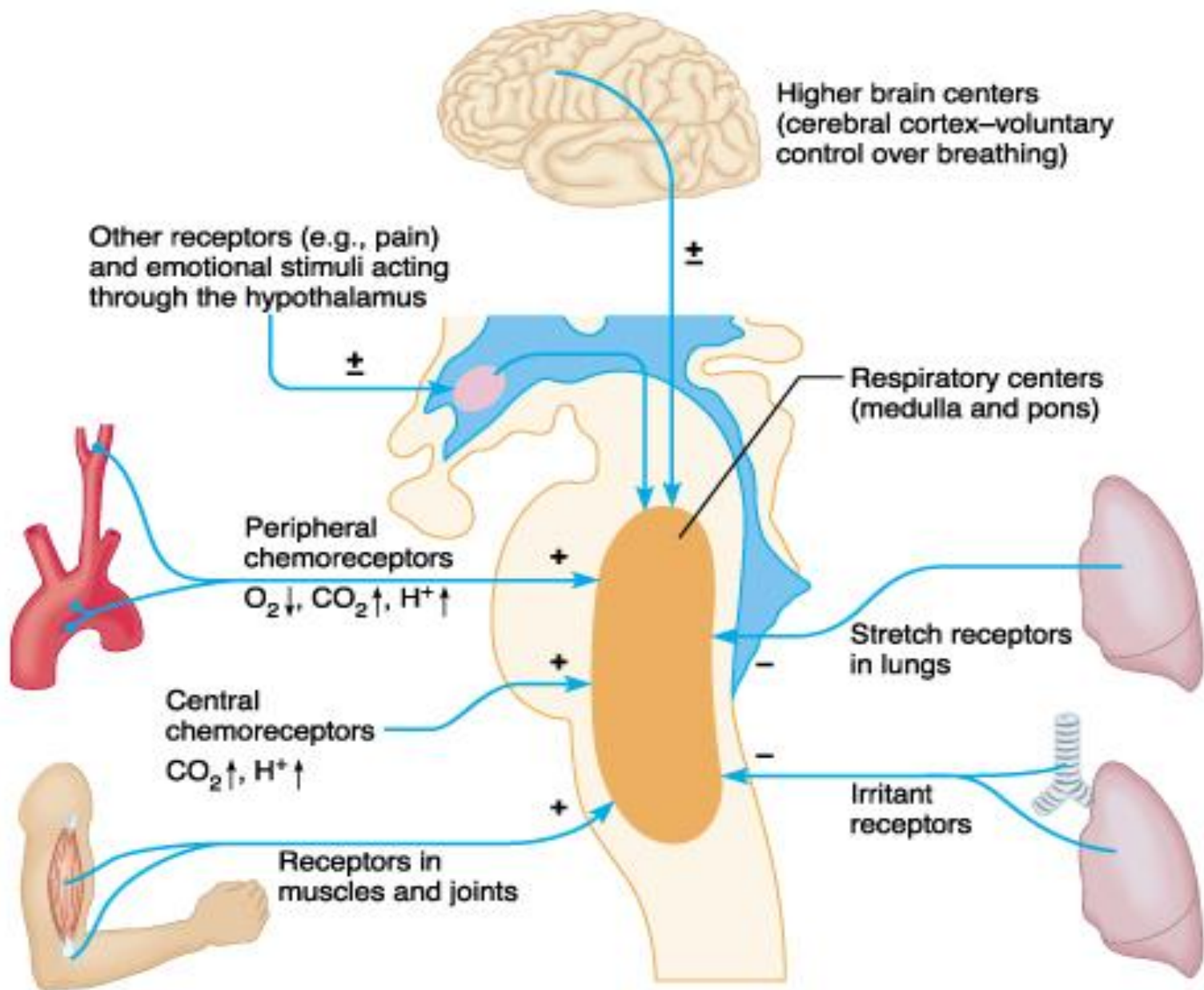
گیرنده های موجود در ریه ها :

گیرنده های شیمیایی مرکزی و محیطی :

عضلات تنفسی :



Copyright © 2001 Benjamin Cummings, an imprint of Addison Wesley Longman, Inc.



Copyright © 2001 Benjamin Cummings, an imprint of Addison Wesley Longman, Inc.

انواع گیرنده ها برای کنترل تنفس :

- گیرنده های شیمیایی:

حساس به مقادیر گازها در خون

PH

- گیرنده های مکانیکی:

در قسمت های مختلف سیستم تنفسی قرار گرفته اند

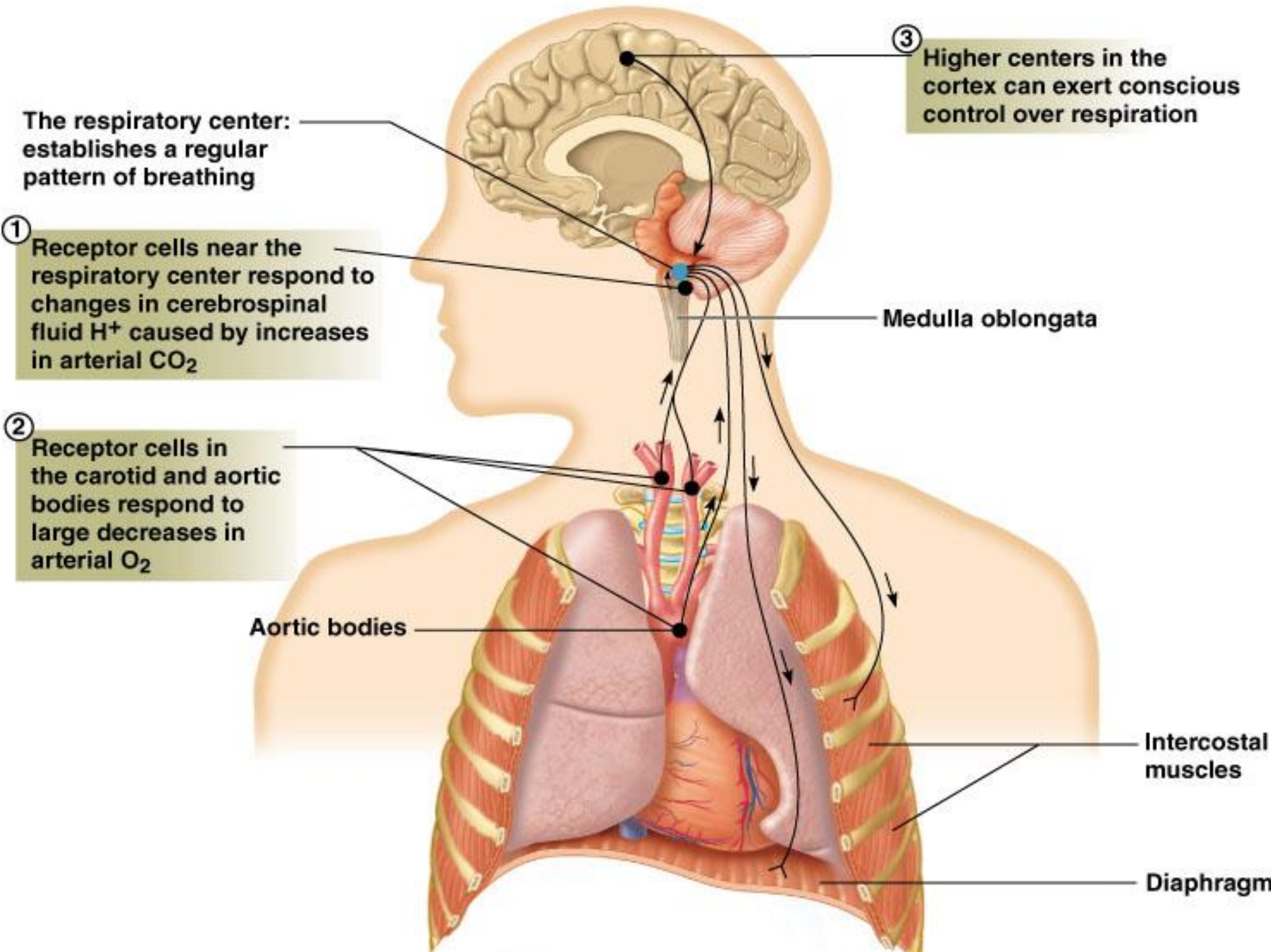
حساس به کشش در ریه ها و مجاری هوایی

- گیرنده های کششی یا پروپریوسپتورها:

در ماهیچه سیستم تنفسی

انعکاس هرینگ - بروئر :

پُر شدن بیش از اندازه ریه ها از هوا یا باد سبب تحریک گیرنده های کششی موجود در نایژه ها و نایژکها میشود که این گیرنده ها پیامی را از طریق عصب واگ به گره نوروتهای پشتی میفرستند که در نهایت سبب محدود شدن طول مدت دم و افزایش تعداد تنفس در دقیقه میشود .



The respiratory center:
establishes a regular
pattern of breathing

① Receptor cells near the
respiratory center respond to
changes in cerebrospinal
fluid H^+ caused by increases
in arterial CO_2

② Receptor cells in
the carotid and aortic
bodies respond to
large decreases in
arterial O_2

③ Higher centers in the
cortex can exert conscious
control over respiration

Medulla oblongata

Aortic bodies

Intercostal
muscles

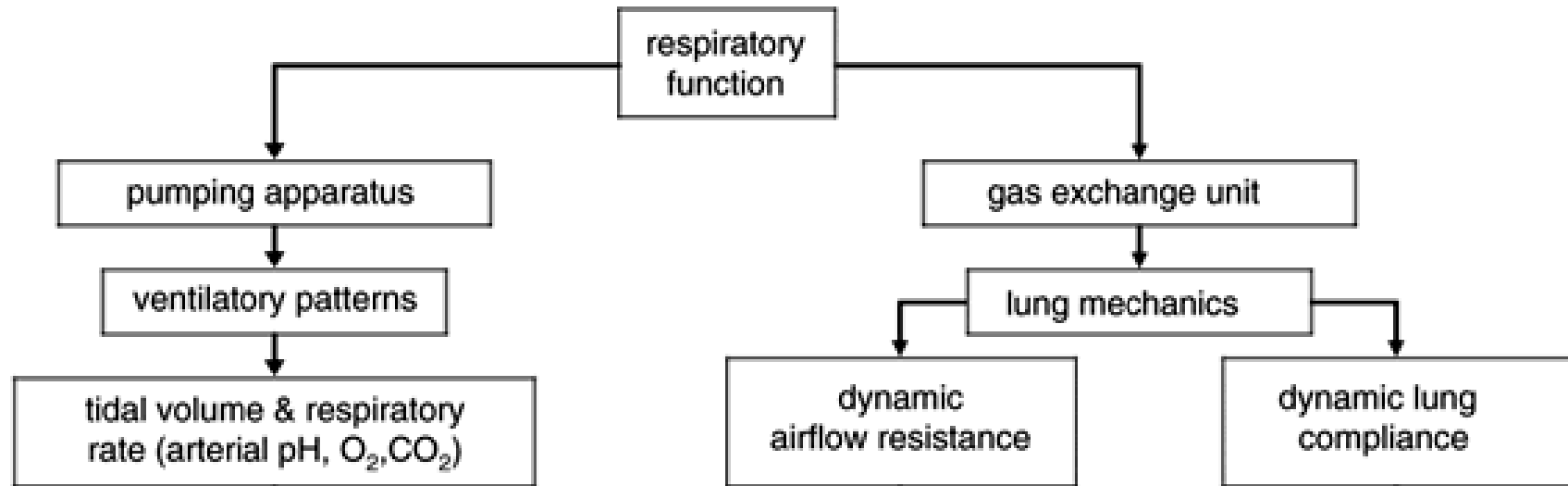
Diaphragm

گیرنده های شیمیایی :

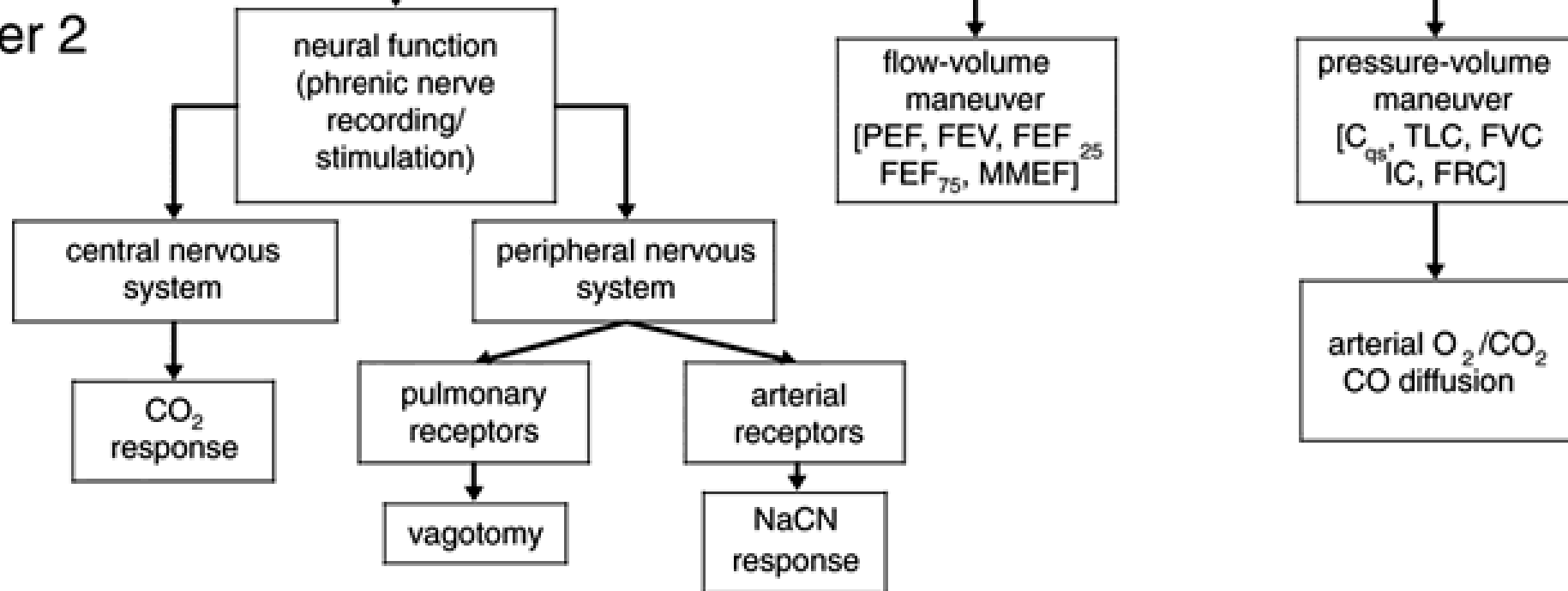
- این گیرنده ها میتوانند خواص خون سرخرگی را ثبت و تنظیم کنند .
مهمترین عامل محرک احتمالا PCO_2 میباشد.
- هرافزایش جزئی در مقدار دی اکسید کربن یا PCO_2 در هوای دم
 PCO_2 خون سرخرگی را افزایش میدهد. که در نهایت سبب افزایش
عمق تنفس میشود .
- میتوان گفت محرک واقعی در نورون pH میباشد ، زیرا با افزایش
 PCO_2 معمولاً اسیدیته کاهش می یابد .
- گیرنده های دیگر ، گیرنده های مربوط به کبود اکسیژن هستند

respiratory function evaluation

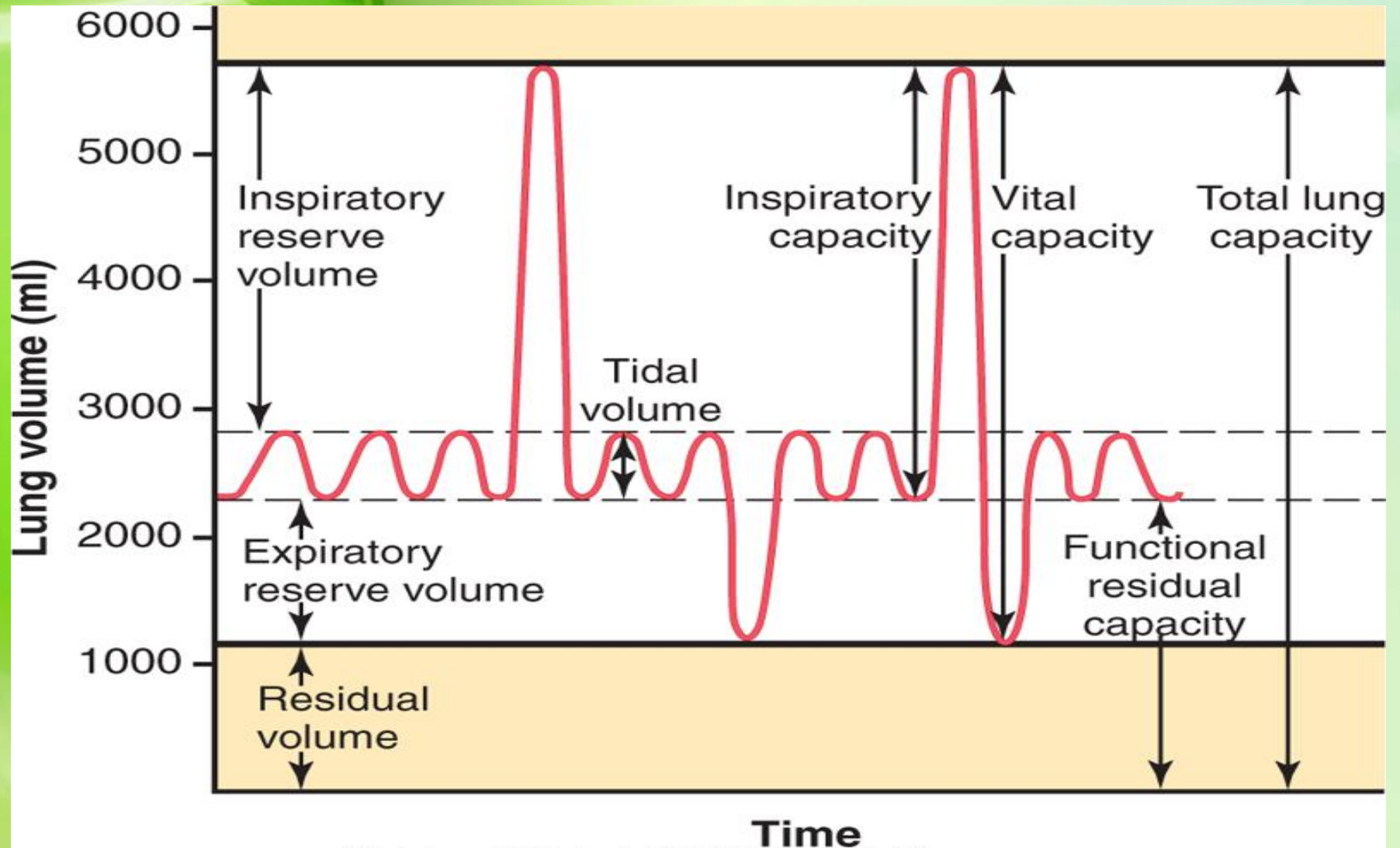
tier 1



tier 2



حجم های ششی :



- Lung volumes and vital capacity
 - **Tidal volume**: volume of air inhaled and exhaled in a single breath
 - **Dead space volume**: the air that remains in the airways and does not participate in gas exchange
 - **Vital capacity**: the maximal volume that can be exhaled after maximal inhalation
 - **Inspiratory reserve volume**: the amount of air that can be inhaled beyond the tidal volume

- Lung volumes and vital capacity (continued)
 - Expiratory reserve volume: the amount of air that can be forcibly exhaled beyond the tidal volume
 - Residual volume: the amount of air remaining in the lungs, even after a forceful maximal expiration
- Measurement: spirometer

انواع تنفس :

- Eupnea : تنفس آرام و طبیعی
- Apnea: توقف کوتاه مدت در تنفس
- Hyperpnea: افزایش در عمق ، نرخ تنفس (بسامد) یا هردو
- Polypnea: تنفس سریع و سطحی
- Dysnea: تنفس مشکل یا سختی در تنفس (جانور از انجام تنفس آگاهی دارد) .

فضاهای مرده :

- فضای مرده ی تشریحی : شامل بخشهایی از دستگاه تنفس می باشد که در تبادل گازی شرکت نمی کند (از بینی تا ابتدای برونشیول تنفسی).
- فضای مرده ی آلیوولی : به آلیوول هایی اشاره دارد که عمل انتشار و تبادل گاز در آنها صورت نمی گیرد.
- فضای مرده ی فیزیولوژیک (پاتولوژیک) : مجموع فضای مرده تشریحی و فضای مرده حبابچه ای