Chapter 9

Gas Exchange and Circulation

تبادل الغازات وجهاز الدوران

2nd Semester
1441 / 2019-2020
55 Slides
This presentation is NOT an Alternative to the textbook

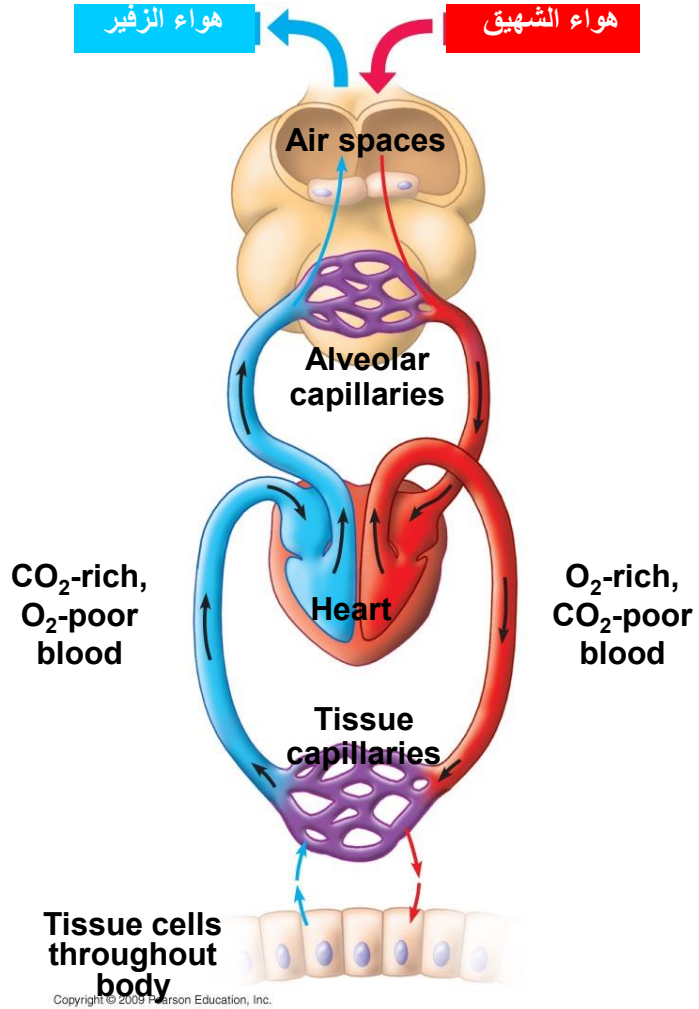
PowerPoint Lectures for
***Biology: Concepts & Connections,* Sixth Edition**
Campbell, Reece, Taylor, Simon, and Dickey

Copyright © 2009 Pearson Education, Inc.

☆ Respiration → Taking O_2
↳ Remove CO_2

هذه الشرائح هى عرض مبسط مترجم للمساعدة وليست عرض تفصيلى للموضوعات المقررة فى هذا الفصل ويجب الرجوع الى الكتاب الجامعي للمقرر.

The connection between breathing and cellular respiration



للاستاذ الي عندها كتاب

Mechanism of gas exchange in living organisms with lungs

آلية تبادل الغازات في الكائنات ذات الرئة يتضمن

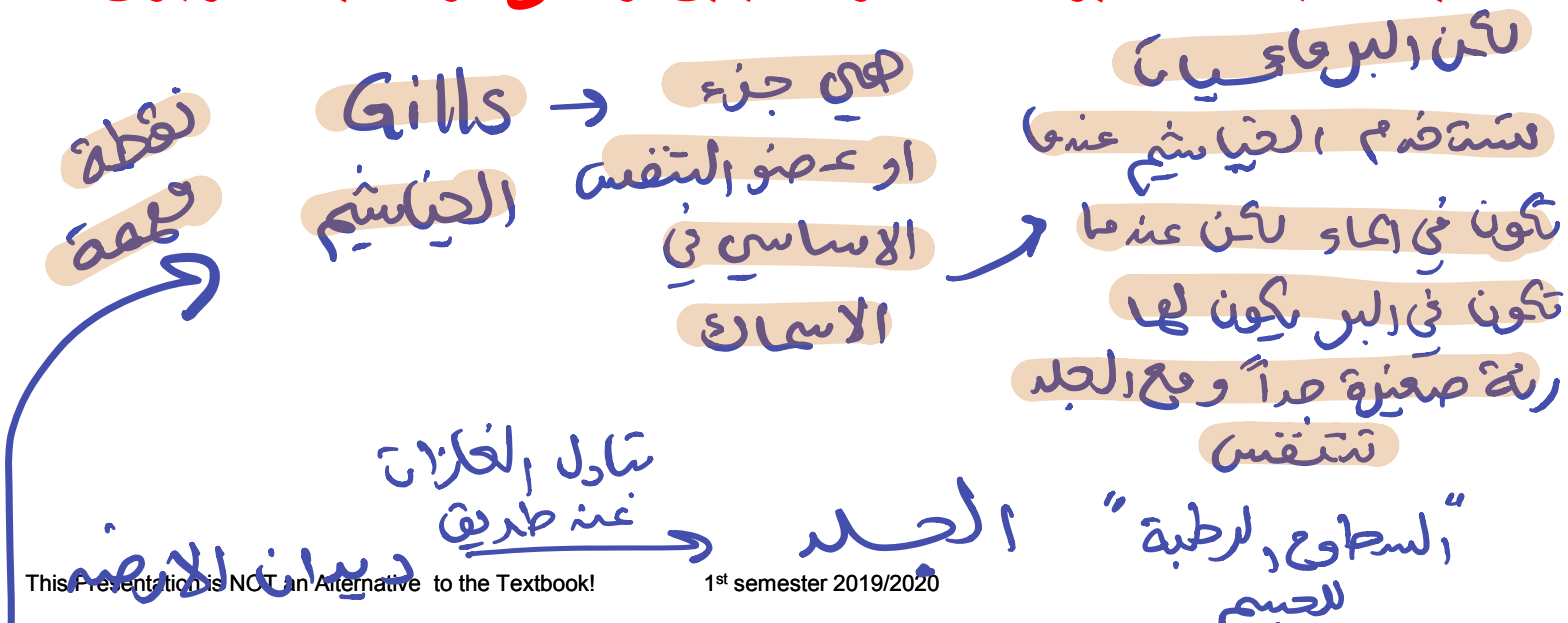
- **Three** phases of gas exchange ثلاث مراحل لتبادل الغازات

1. – **Breathing** process that moves air **in and out** of the lungs or oxygen through other breathing organs such as gills
   التنفس — الرئة — ضياشيم
2. – **Transport** of oxygen and carbon dioxide **in blood**
   النقل
   – **نقل** الاكسجين و ثاني اكسد الكربون في الدم
3. – Body tissues **take up** oxygen and **release** carbon dioxide
   – امتصاص أنسجة الجسم للأكسجين الدم و التخلص من ثاني أوكسيد الكربون الى الدم

Copyright © 2009 Pearson Education, Inc.

How Animals Exchange O_2 and Co_2

كيف تتبادل الحيوانات الأوكسجين وثانى أوكسيد الكربون



- **Earthworms** exchange O_2 & CO_2 across **moist body surfaces**

- تتبادل ديدان الارض الاكسجين وثاني اكسيد الكربون عبر السطوح الرطبة للجسم (الجلد)

- Most animals have **specialized parts** that promote gas exchange

- تمتلك معظم الحيوانات **أجزاء متخصصة** بالجسم تقوم بعملية تبادل الغازات
  - **Gills** in fish and amphibians
  - **الخياشيم** في الاسماك و البرمائيات
  - **Tracheal system** of insects
  - **جهاز القصبات** في الحشرات
  - **Lungs** in tetra pods (Reptiles & Mammals)
  - **الرئتين** في رباعيات الارجل التي تعيش على اليابسة الزواحف و الثديات

Gills are adapted for gas exchange in aquatic environments

الخياشيم متكيفة لتبادل الغازات في البيئات المائية

- **Gills** are extensions of the body

- الخياشيم هي تمددات لسطح الجسم

- **Gill** is a respiratory organ found in many aquatic organisms that extracts dissolved oxygen from water &excretes carbon dioxide. Gills increase surface area for gas exchange

- الخيشوم هو عضو التنفس في كثير من حيوانات الماء. وهو في السمك عضو التنفس الأساسي، فتحصل الأسماك على الأكسجين من الماء إلى الدم. تزيد مساحة سطح تبادل الغازات (**امتصاص الاكسجين وطرد ثاني اكسد الكربون**)

- **In a fish, gas exchange is enhanced by** ventilation of the gills (moving water past the gills)

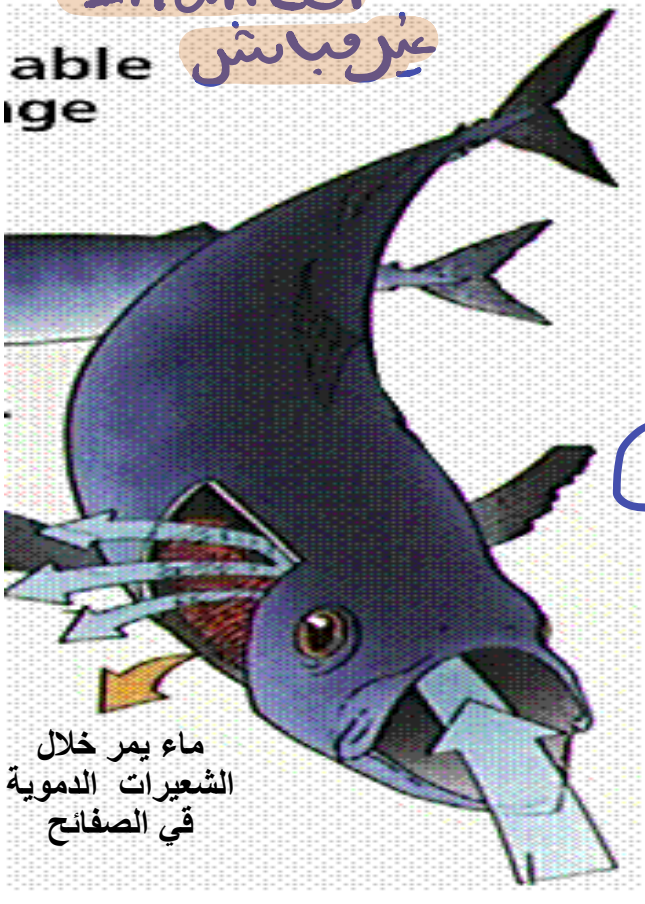
- **يعزز تبادل الغازات في الاسماك بالتالي تهوية الخياشيم (تحريك الماء عبرالخياشيم)**

Gas Exchange in Water: Gills

تبادل الغازات فى الماء: الخياشيم

Indirect

عِنْ وِبَاشْ



1

Gill Arch
قوس خيشومي

2

Gill filaments
خيوط
خيشومية

Direction of water flow
اتجاه سريان الماء

Tracheal system of insects provides direct exchange between the air and body cells

Arthropods

يوفر جهاز القصبات في الحشرات تبادل مباشر بين الهواء و خلايا الجسم

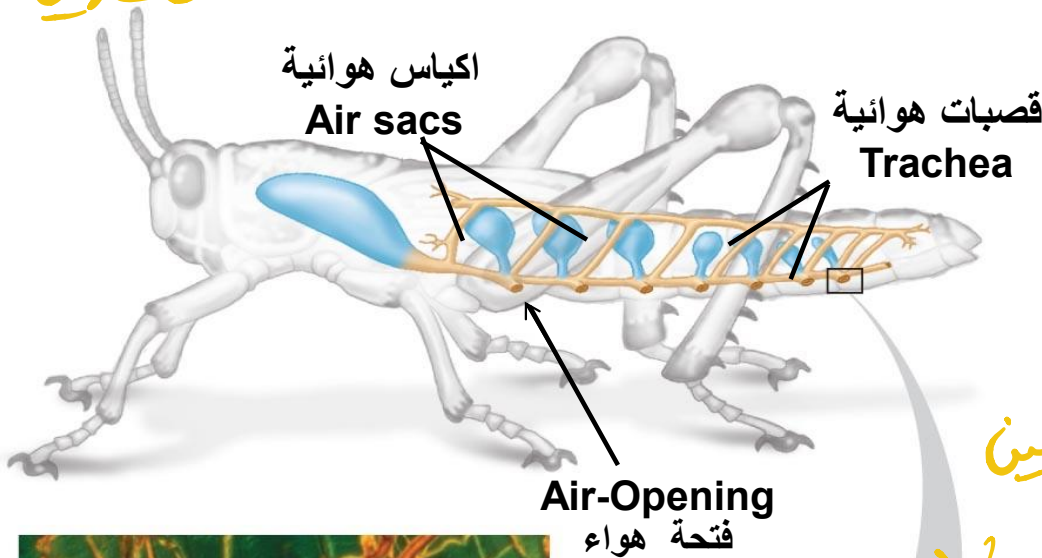
- مقارنة بالماء , استخدام الهواء للتنفس له فائدتين عظيمتين

1. – Air contains higher concentrations of O2
   - يحتوي الهواء على تركيزات اكبر من الاكسجين
2. – Air is lighter and easier to move ⇒ لان الهواء عادي
   - الهواء اخف وأسهل في الحركة

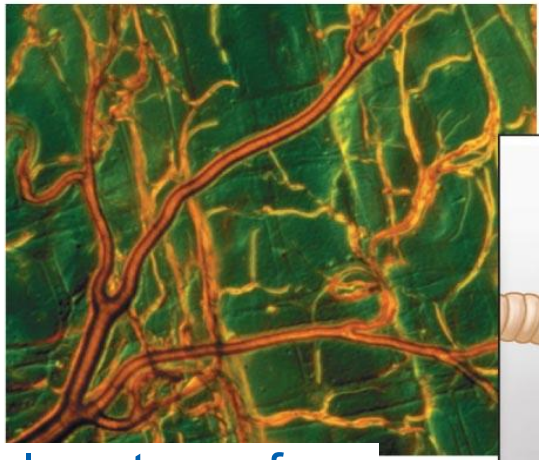
- Insect tracheal systems use **tiny** branching tubes
  - تستخدم الاجهزة القصبية للحشرات انابيب **دقيقة** متفرعة

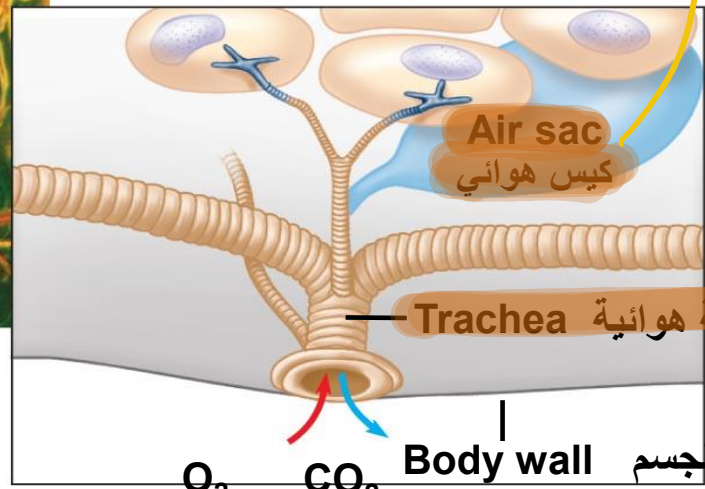
– In which (Air) is piped directly to cells
– وفيها يضخ الهواء مباشرة الى الخلايا

يضخ فيها الهواء مباشرة إلى الخلايا



عضوين مهمين في التنفس لدى الحشرات





The tracheal system of an insect.

جهاز القصبات الهوائية لحشرة

Evolution of lungs in tetrapods

تطور الرئتين فى الكائنات رباعية الاطراف على اليابسة

تفرعت رباعيات الاطراف الاوائل الى ثلاثة افرع رئيسية

- **Amphibians** use small lungs and their body surfaces
  - تستخدم البرمائيات رئات صغيرة بالإضافة الى عموم سطح الجسم
- **Non-bird reptiles** have simpler lungs
  - تمتلك الزواحف غير الطائرة رئات بسيطة
- **Birds and mammals** have more complex lungs
  - تمتلك الطيور و الثدييات رئات اكثر تعقيدا

Copyright © 2009 Pearson Education, Inc.

Human respiratory system
الجهاز التنفسى فى الانسان

- **In mammals:** Air is inhaled through the nose openings into the nasal cavity

- **في الثديات:** يستنشق الهواء عبر الفتحات الانفية الى التجويف الانفي

Air is filtered by hairs and mucus surfaces

- يرشح الهواء (من العوالق) عن طريق الشعر و الاسطح المخاطية
- Air is warmed and moisturized
- تم تدفئة وترطيب الهواء
- Air is sampled for odors
- يتم فرز الهواء من اجل تمييز الروائح

Human respiratory system

الجهاز التنفسى فى الانسان

- **From the nose, nasal cavity, air next passes**
- من التجويف الانفي، يمر الهواء بالتالي

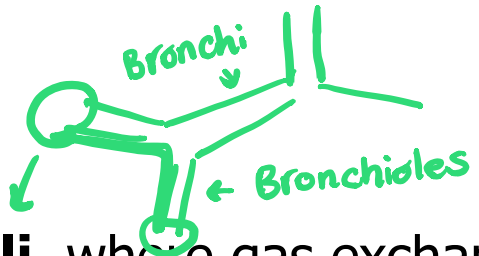
3- To the **pharynx** الى **البلعوم**

4- Then **larynx**, past the **vocal cords** الى **الحنجرة** مار **بالاحبال الصوتية**

5- Into the **trachea** الى **القصبات الهوائية** التي تبقى مفتوحة بحلقات غضروفية

6- Into the **bronchi** الى الشعب الهوائية

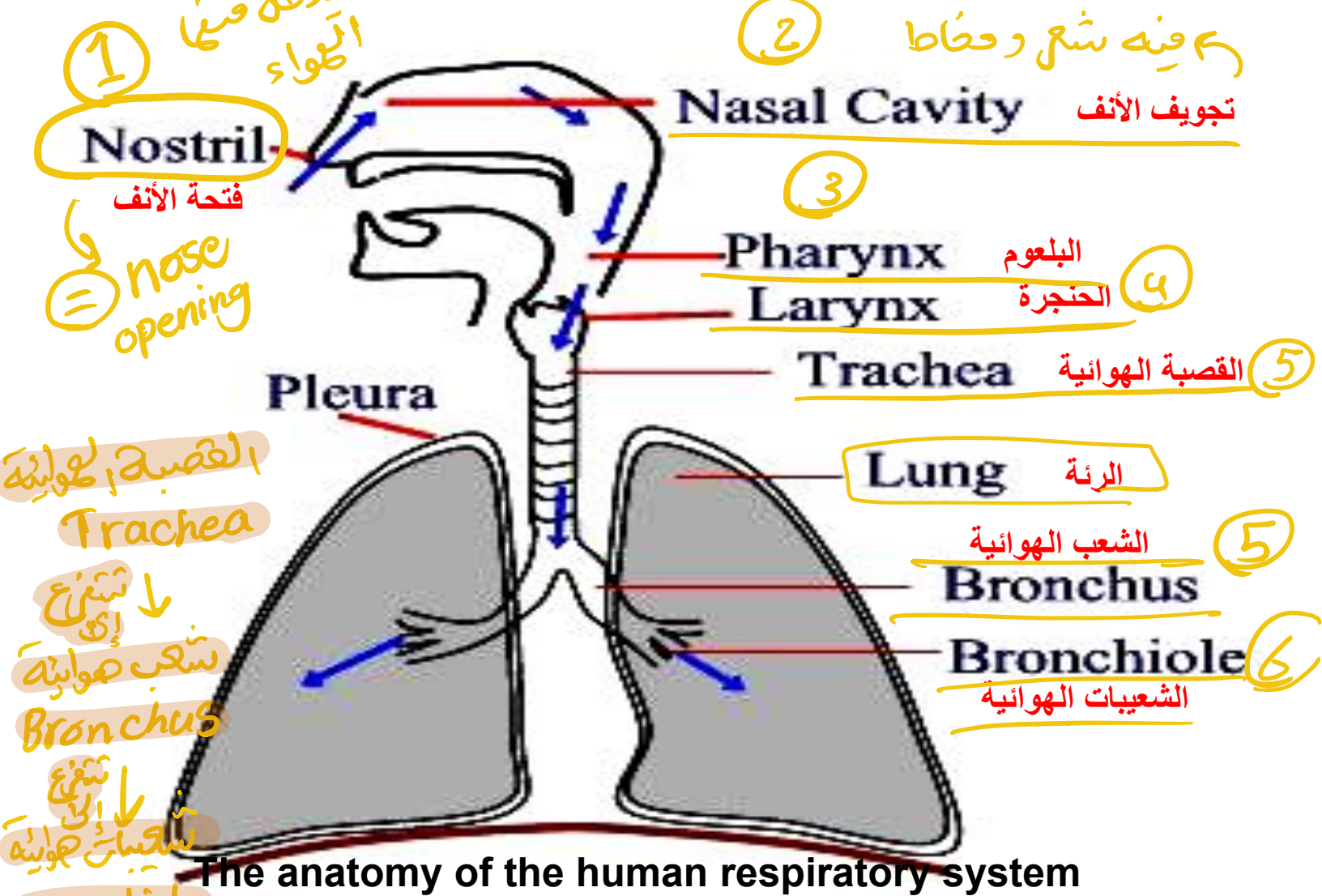
7- Into **bronchioles** الى الشعيبات الهوائية



8- Finally to the **alveoli**, where gas exchange occurs

أخيرا الى **الحويصلات الهوائية**, التي تشبه عنقود من الاكياس الهوائية , حيث يحدث تبادل الغازات

Copyright © 2009 Pearson Education, Inc.



The anatomy of the human respiratory system

تشريح الجهاز التنفسى فى الانسان

Parts of the Respiratory System

- **NOSE, NASAL CAVITY**

- **PHARYNX, LARYNX**

- **TRACHEA, BRONCHI** AND **BRONCHIOLES, ALVEOLI**

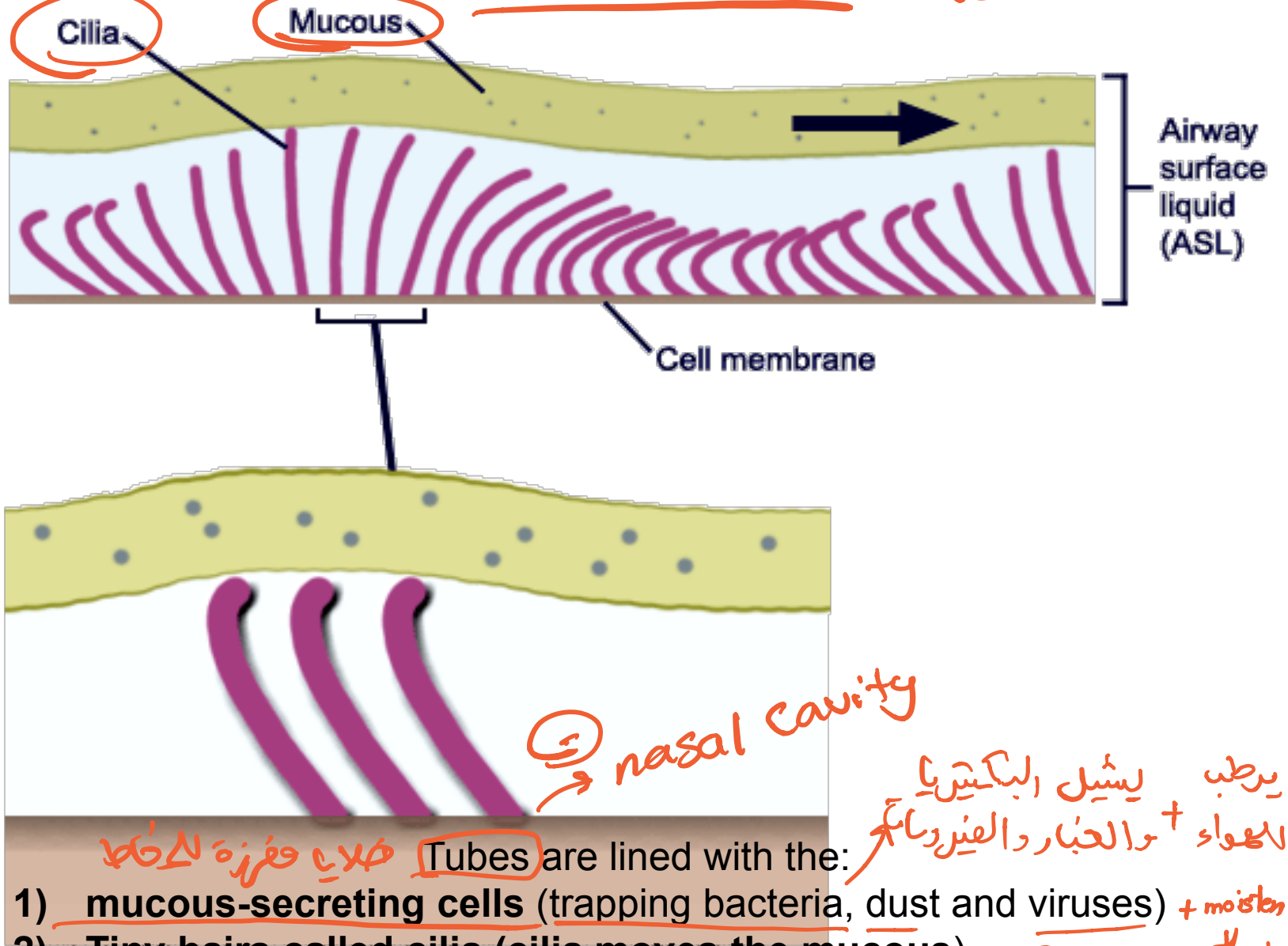
- **LUNGS**

1. The Nose & Nasal Cavity

The Nasal airways are lined with cilia and kept moist by mucous

The nose does the following:

1. Filters the air by the hairs and mucous
2. Moistens the air
3. Warms the air



nasal cavity

يرطب الهواء + يشيل البكتيريا والغبار والفيروسات

Tubes are lined with the:

1) **mucous-secreting cells** (trapping bacteria, dust and viruses) + moisten the air
2) **Tiny hairs called cilia (cilia moves the mucous**).

2. The Pharynx

- The **pharynx** is also called the **throat**.

the **epiglottis** closes off the **trachea** when we swallow

-Below the **epiglottis** is the **larynx** or **voice box**. This contains 2 **vocal cords**, which vibrate when air passes by them

3. The Trachea

- **Trachea** is made of muscle and elastic fibres with rings of cartilage.

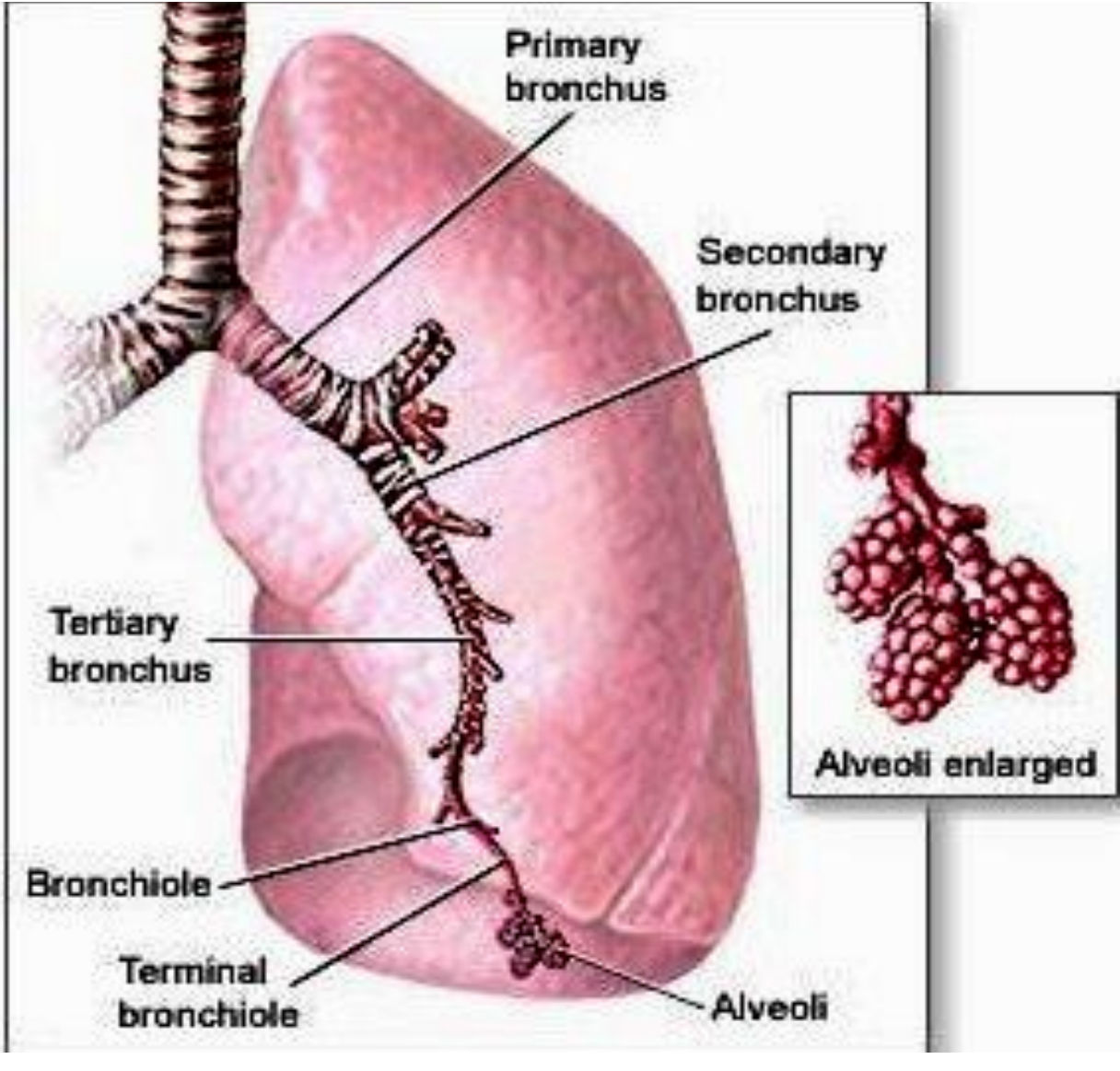
-**Trachea** is **branched** into **bronchi** and then into smaller **bronchioles**.

-**Bronchioles** branch off into **alveoli**.

2. The Lungs

- **Lungs** are the respiration organ made of spongy structure. The two lungs are located near the backbone on either side of the heart. Their principal function is to transport O_2 from the atmosphere into the bloodstream, and to release CO_2 from the bloodstream into the atmosphere
- **Bronchi** are divided inside lung to about **a million bronchioles.** No gas exchange takes place in the bronchi.
- **Ends of the bronchioles** are hollow air sacs called **alveoli** where the exchange of gases takes place

www.designmate.com
RESPIRATORY SYST
Trachea
Bronchiole
Alveolus
Right Lung
Left Lung
Diaphragm


Primary bronchus
Secondary bronchus
Tertiary bronchus
Bronchiole
Terminal bronchiole
Alveoli
Alveoli enlarged

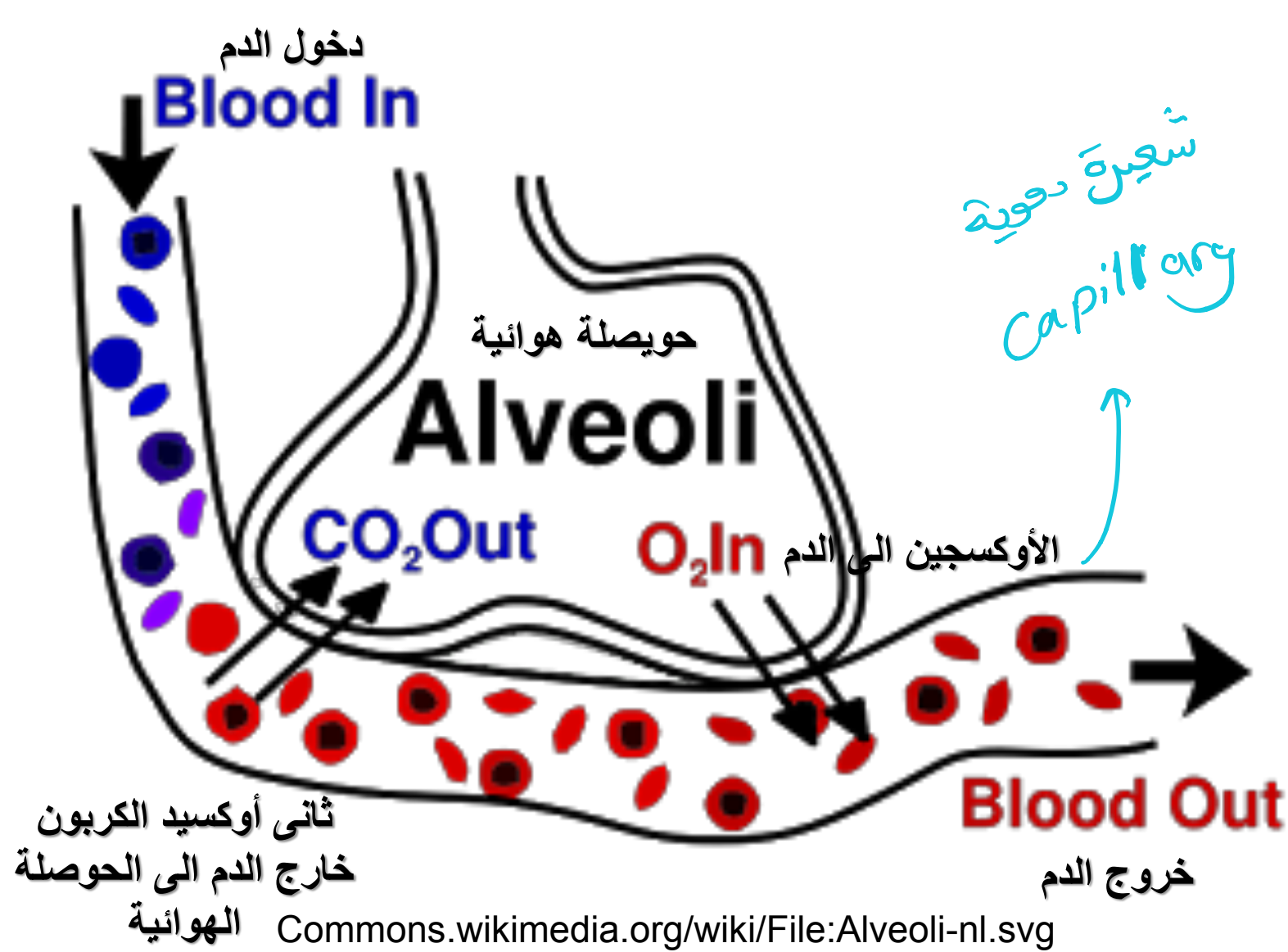
In the human respiratory system

في الجهاز التنفسى فى الانسان

- Alveoli are well adapted for gas exchange. How ?
  - الحويصلات الهوائية عالية التكيف لعملية تبادل الغازات - كيف ؟
    1. High surface area of blood capillaries
    - مساحة السطح العالية للشعيرات الدموية

- In air sacs (alveoli) في الأكياس (الحويصلات) الهوائية

1. **O_2** diffuses **into** the **blood**
   - ينتشر الاكسجين **الى** الدم
2. **CO_2** diffuses **out** of the **blood**
   - يطرد ثاني اكسيد الكربون **خارج** الدم



Commons.wikimedia.org/wiki/File:Alveoli-nl.svg

كما يوصل الهواء للحويصلة بعد الاستنشاق .

- When air reaches the alveoli after inhalation. Some of the O_2 dissolves in the film covering the epithelium of the alveoli. From here it diffuses into the blood in a nearby capillary. It enters a red blood cell and combines with the hemoglobin therein.

يذوب أو يلتصق الأكسجين في بطانة الحويصلات وينتشر إلى الدم في شعيرة دموية قريبة يدخل كريات الدم الحمراء ويتحد مع الهيموجلوبين الموجود فيها .

في نفس الوقت

- At the same time, some of the CO_2 in the blood diffuses into the alveoli from which it can be exhaled

يخرج CO_2 من الحويصلة يروح للدم ومنه هناك يتحرك

Smoking is a serious risk on the respiratory system

رابطة تطبيقية: التدخين خطر لعين على الجهاز التنفسي

- Mucus and cilia in the respiratory passages

- المخاط والأهداب الموجودة في الممرات التنفسية

  - Protect the lungs
  - تحمي الرئتين
  - Can be damaged by smoking
  - يمكن ان تتلف بالتدخين

- Without healthy cilia, smokers must cough to clear dirty mucus from the trachea

- وبدون أن تكون الاهداب في صحة جيدة، يجبر المدخنون على السعال من اجل تنظيف المخاط المتسخ بالتدخين من القصبة الهوائية

Copyright © 2009 Pearson Education, Inc.

22.7 CONNECTION: Smoking is a serious assault on the respiratory system

رابطة تطبيقية: التدخين خطر لعين على الجهاز التنفسي

- Smoking can cause — يمكن ان يسبب التدخين
  1. Lung cancer — سرطان الرئة
  2. Heart disease — امراض القلب
  3. Emphysema — ضيق التنفس
- Smoking also — التدخين ايضا
  - Increases the risk of heart attacks and strokes — يزيد نوبات القلب والجلطات
  - Raises blood pressure — يرفع من ضغط الدم
  - Increases harmful types of cholesterol — يزيد من التعرض لأنواع الكلسترول الضارة
- Every year in USA, smoking kills about 440,000 people, which is more than all deaths from accidents, alcohol, drug abuse, HIV, and murders combined

يقتل التدخين حوالي 440.000 شخص سنويا في الولايات المتحدة وهذا يفوق الموت من الحوادث , تعاطي الكحول والإدمان على المخدرات و الايدز و الاغتيالات

Copyright © 2009 Pearson Education, Inc.

Non smoker lungs VS Smoker lungs

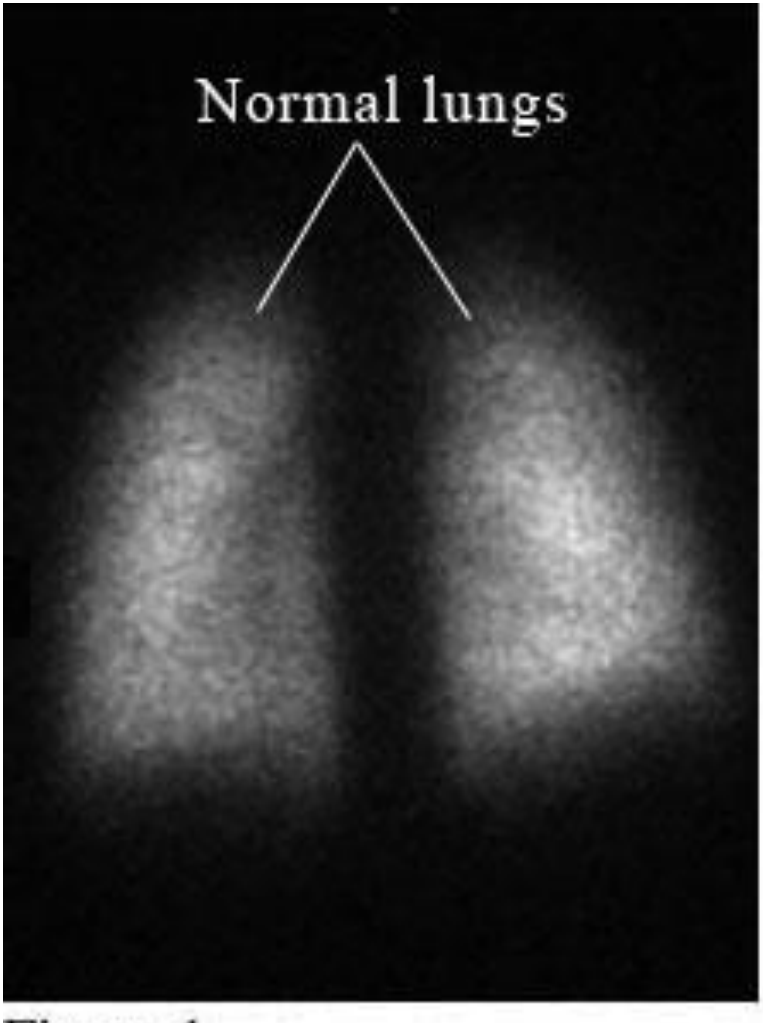


Figure 1

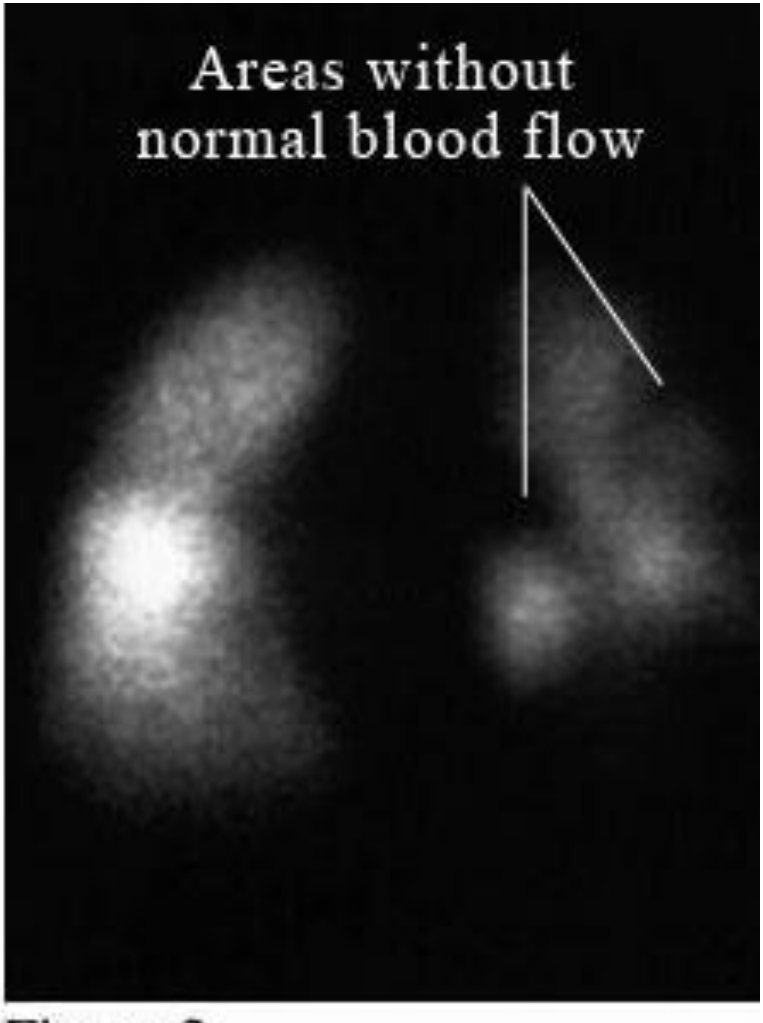


Figure 2

The Mechanism of Breathing

ألية التنفس

للدافئ
للعالج
شفيق
زفير

Breathing is the alternate inhalation and exhalation

التنفس هو تعاقب شهيق وزفير الهواء (التهوية)

- **Inhalation (Active process)**

يحدث الشهيق عندما

- The chest expands
- يتمدد (يتسع) القفص الصدري
- The diaphragm moves **downward**
- ينخفض الحجاب الحاجز الى أسفل
- The pressure around lungs decreases
- يقل **الضغط** حول الرئة
- **Air** is **drawn into** the respiratory tract
- يسحب **الهواء** الى الممرات التنفسية

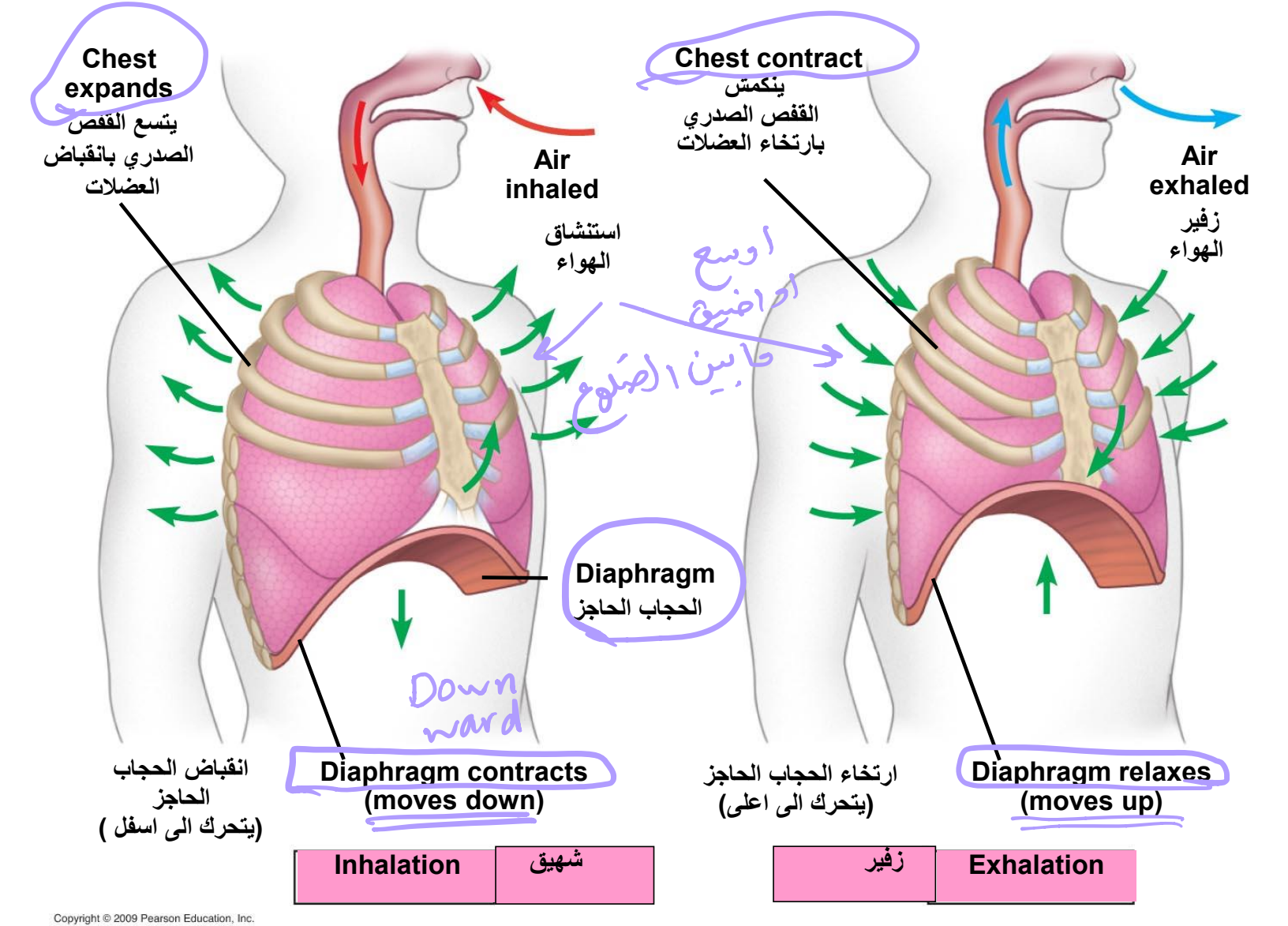
Copyright © 2009 Pearson Education, Inc.

22.8 Negative pressure breathing ventilates our lungs

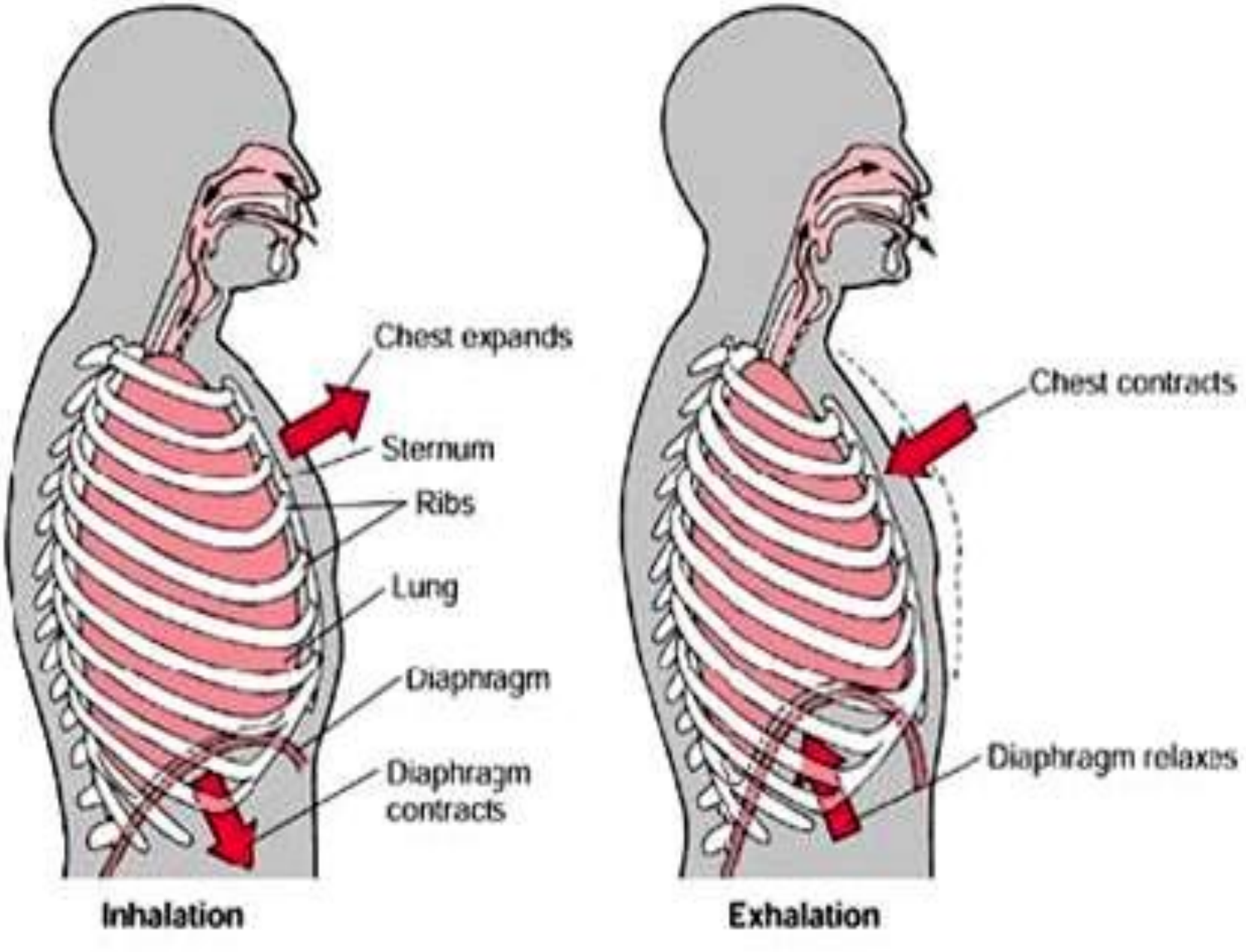
التنفس بالضغط السلبي يعمل على تهوية الرئتين

- **Exhalation (Passive process)** يحدث الزفير عندما
  - **Chest contracts**
  - ينقبض (يضيق) القفص الصدري
  - **Diaphragm moves upward** ⬆
  - يرتفع **الحجاب الحاجز** الى اعلى
  - **Pressure** around the lungs **increases** ⬆
  - يزداد **الضغط** حول الرئتين
  - **Air** is **forced out** of the respiratory tract
  - يطرد **الهواء خارج** الممرات التنفسية

Copyright © 2009 Pearson Education, Inc.

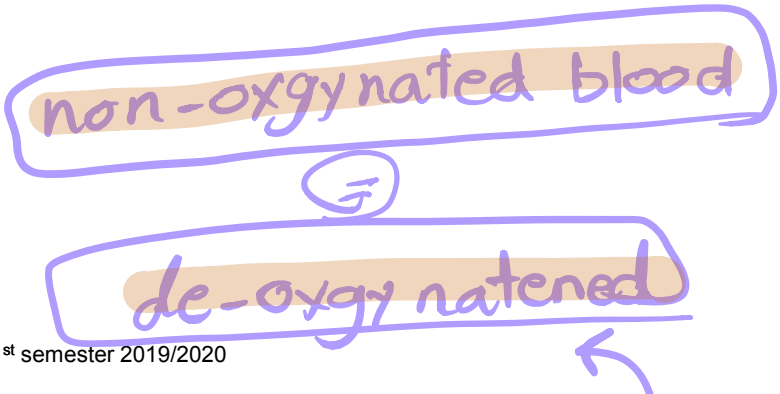


Copyright © 2009 Pearson Education, Inc.


Chest expands
Sternum
Ribs
Lung
Diaphragm
Diaphragm contracts
Inhalation
Chest contracts
Diaphragm relaxes
Exhalation

TRANSPORT OF GASES IN THE HUMAN BODY

نقل الغازات في جسم الانسان



Copyright © 2009 Pearson Education, Inc.

Blood transports respiratory gases

يقوم الدم بنقل الغازات التنفسية

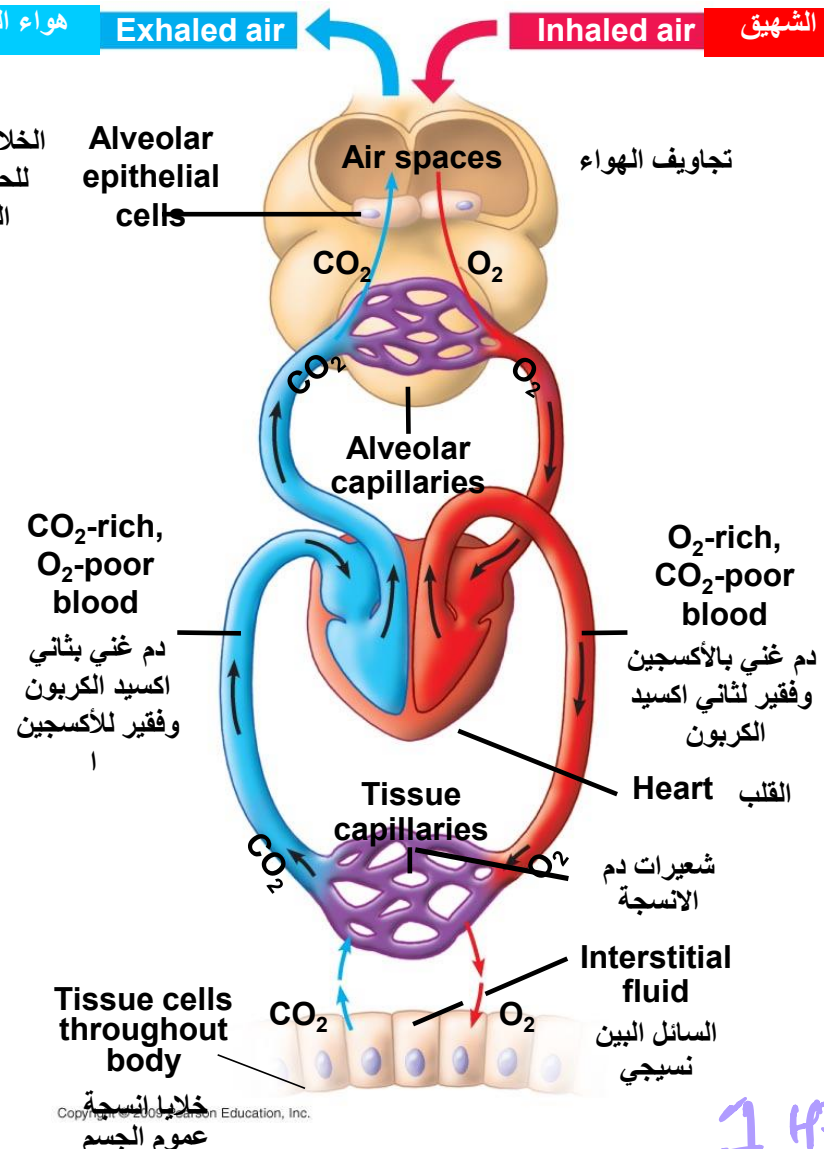
- The **heart right side** pumps **oxygen-poor** blood **to** the **lungs**
  - يضخ الجانب الايمن للقلب الدم (الفقير في الاكسجين) الى الرئتين
- The **heart left side** pumps **oxygen-rich** blood **to** the **body**
  - يضخ الجانب الايسر للقلب الدم (الغني بالأكسجين) الى بقية اجزاء الجسم

- In the **lungs**, blood **picks up O_2** and **drops off CO_2**
  - في الرئتين: يأخذ الدم الاكسجين و يترك (يطرد) ثاني اكسيد الكربون
- In the **body tissues**, **blood drops off O_2** and **picks up CO_2**
  - في انسجة الجسم: يترك الدم الاكسجين ويأخذ ثاني اكسيد الكربون

- **Gases in the alveoli have more O_2 and less CO_2 than gases the blood**
  - الغازات في الحويصلات الهوائية بها أوكسجين اكثر, وثاني أوكسيد الكربون اقل مما هو في الدم
  - O_2 moves from the alveoli of the lungs into the blood
    - يتحرك الأوكسجين من الحويصلات الهوائية للرئتين الى الدم
  - CO_2 moves from the blood into the alveoli of the lungs
    - يتحرك ثاني أوكسيد الكربون من الدم الى الحويصلات الهوائية للرئتين
- **Gases in the tissues have more CO2 and less O2 than in the blood**
  - الأنسجة بها ثاني أوكسيد الكربون اكثر وأوكسجين اقل مما هو فى الدم
  - CO2 moves from the tissues into the blood
    - يتحرك ثاني أوكسيد الكربون من الأنسجة الى الدم
  - O2 moves from the blood into the tissues
    - يتحرك الأوكسجين من الدم الى الأنسجة

Gas transport and exchange in the body.

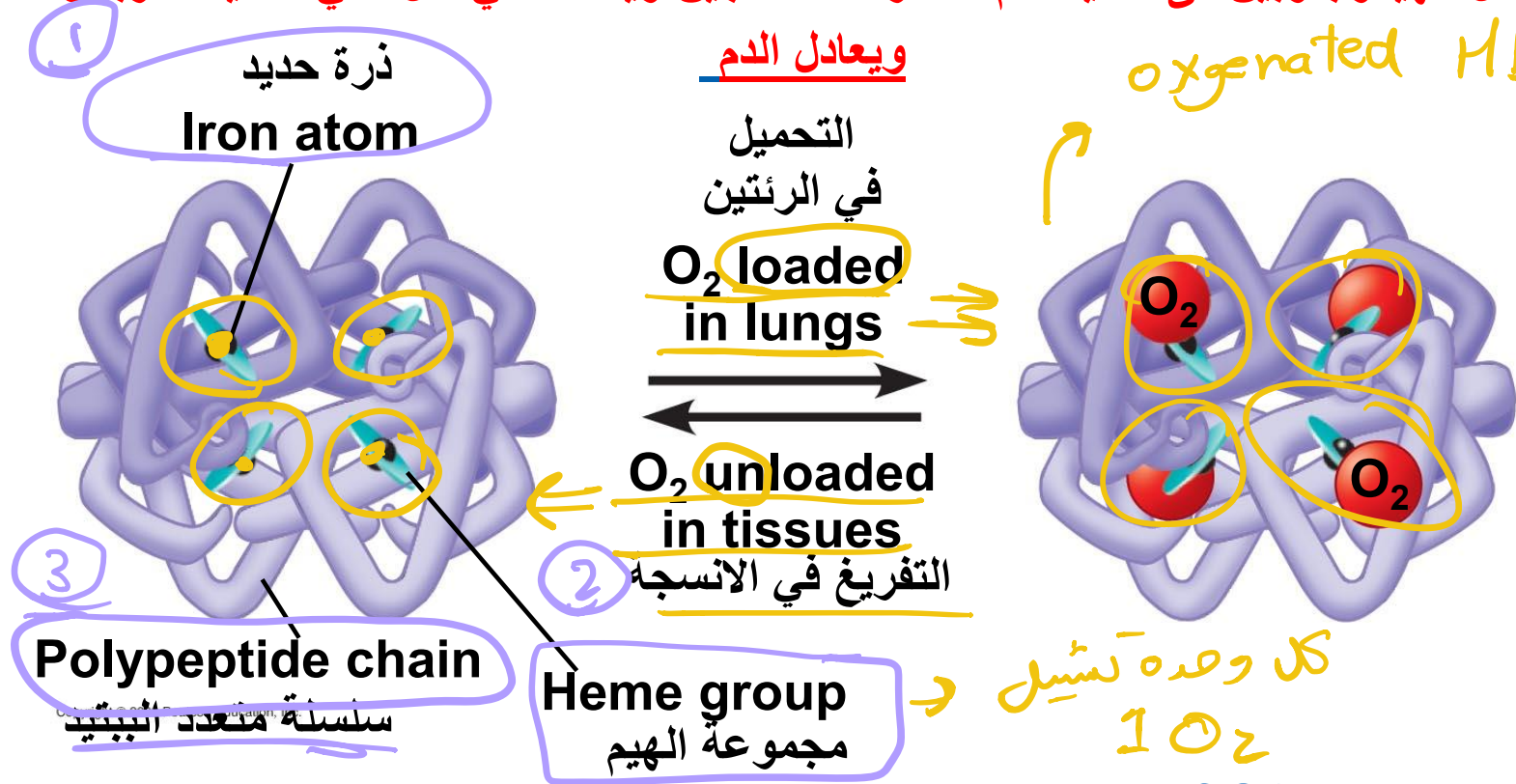
نقل وتبادل الغازات في الجسم



Copyright © 2003 Pearson Education, Inc.

Hemoglobin in red blood cells carries O_2 (Up to 4 O_2 molecules) helps transport CO_2, and buffers the blood

يحمل الهيموجلوبين فى خلايا الدم الحمراء الاكسجين ويساعد في نقل ثاني اكسيد الكربون ويعادل الدم



Hemoglobin loading and unloading of O2.

تحميل وتفريغ الهيموجلوبين للأكسجين

Hemoglobin carries O_2, helps transport CO_2, and buffers the blood

3

يحمل الهيموجلوبين الاكسجين ويساعد في نقل ثاني اكسيد الكربون ويعادل الدم

- Most CO_2 in the blood is transported as bicarbonate ions

HCO_3

- ينقل معظم ثاني اكسيد الكربون في الدم على هيئة ايونات البيكربونات

HCO_3

$$CO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_2CO_3 \rightleftharpoons H^+ + HCO_3^-$$

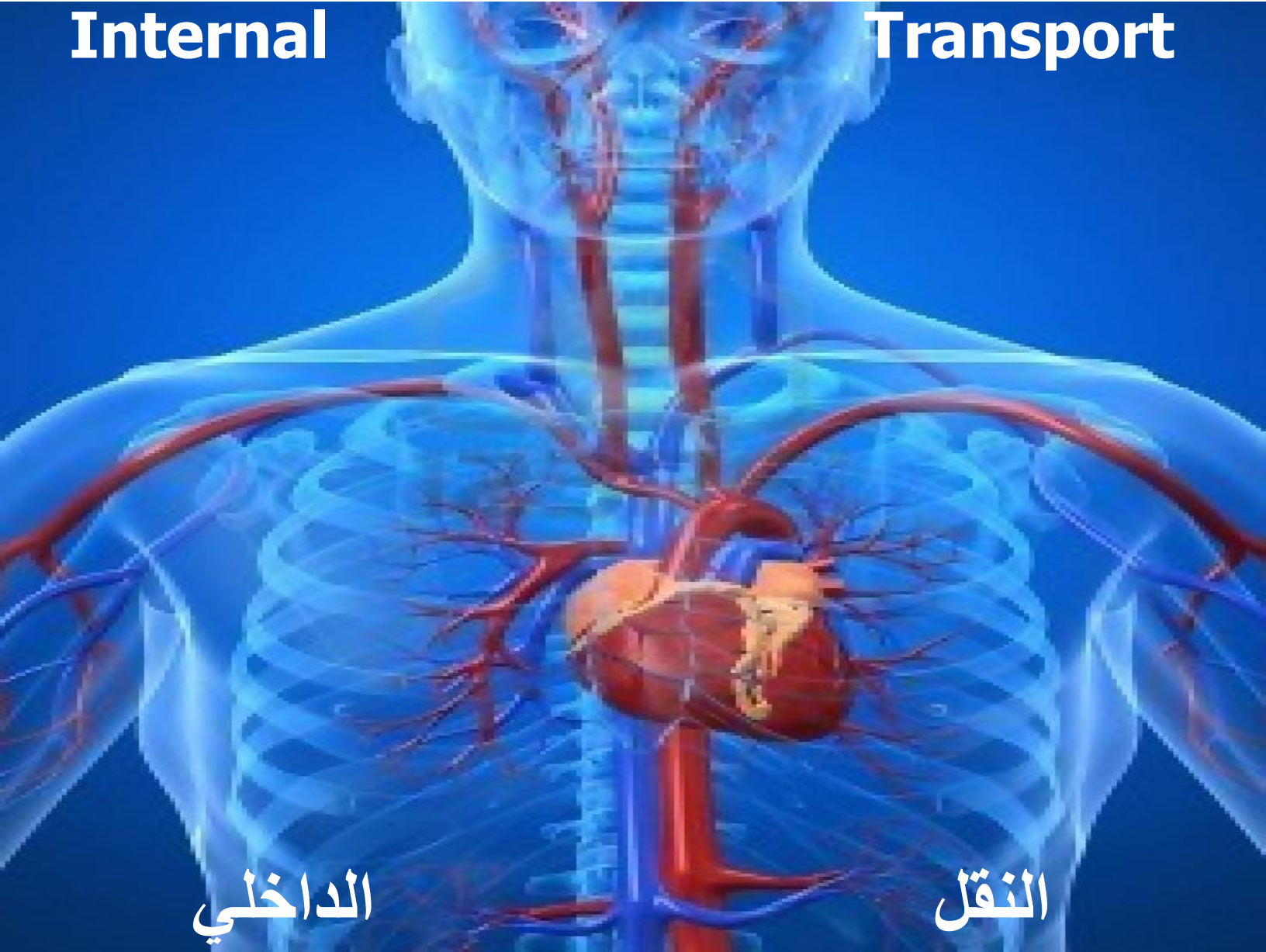
Carbon Dioxide	Water	Carbonic Acid	Hydrogen Ions	Bicarbonate
ثاني اكسيد الكربون	ماء	حامض الكربونيك	ايونات الهيدروجين	البيكربونات

(pH) لتعديل الـ

Copyright © 2009 Pearson Education, Inc.

Circulation

الدورة الدموية


Internal
Transport
الداخلي
النقل

THE HUMAN CARDIOVASCULAR SYSTEM

القلب

الاوعية

عبارة عن

الجهاز القلبي الوعائي للإنسان

1 Heart

القلب

2 Blood vessels

اوعية دموية

شرايين Arteries

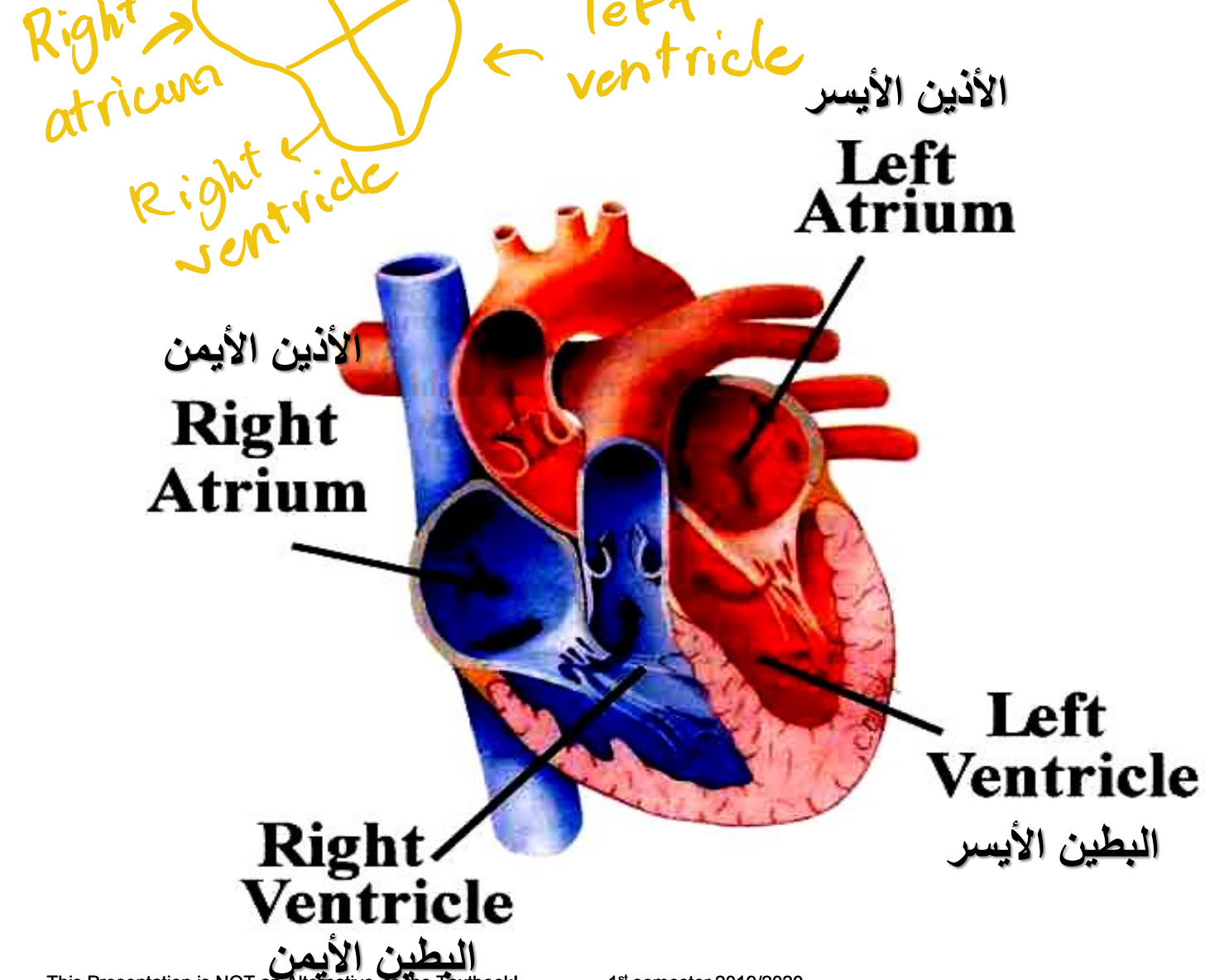
veins

capillary

Copyright © 2009 Pearson Education, Inc.

The Heart
القلب

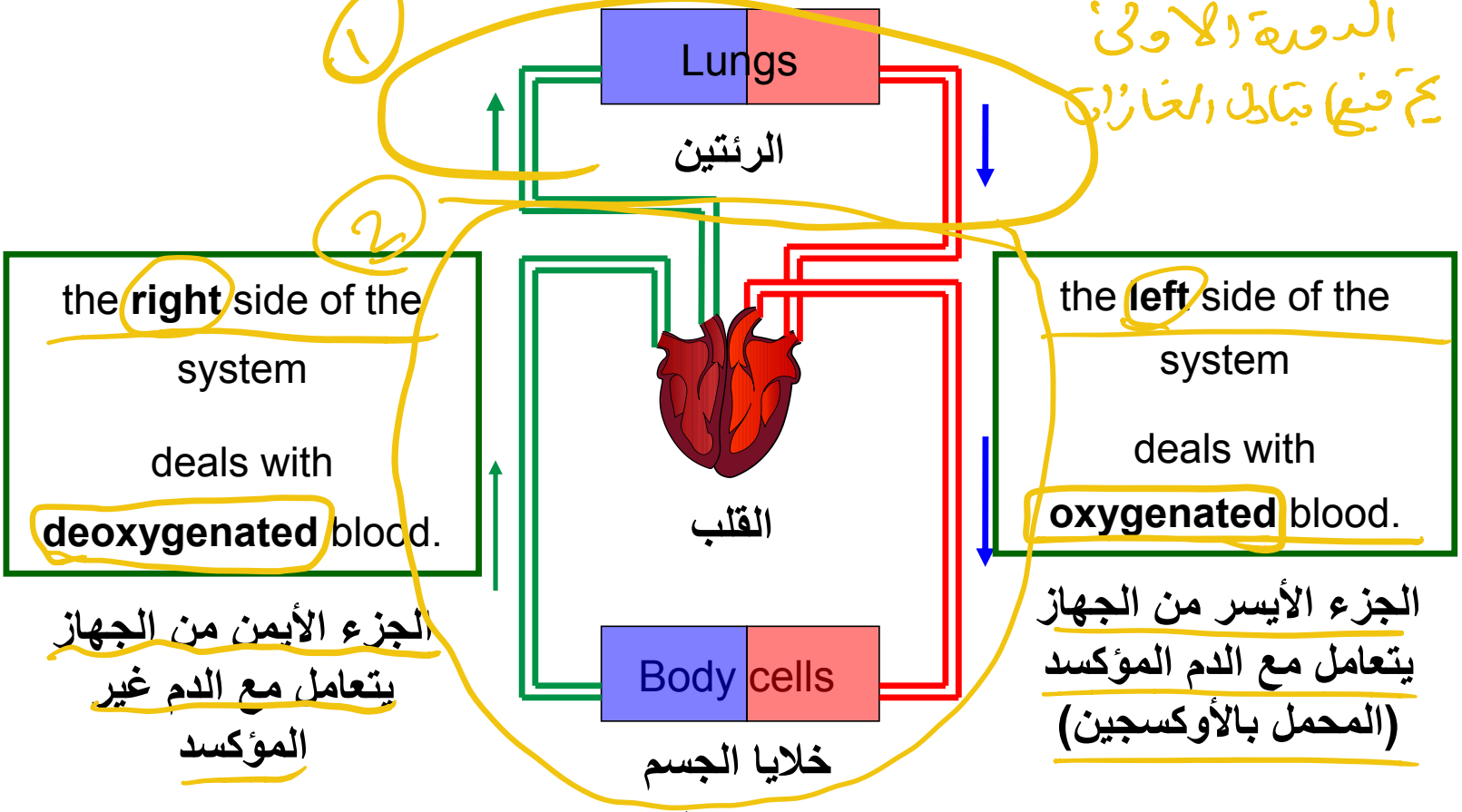
- The mammalian heart consists of
- يتكون القلب في الثدييات من
  - **Two thin-walled atria** that move blood to ventricles
  - أُذينان رفيعة الجُدر والتي تضخ الدم إلى البطينين
  - **Thick-walled ventricles** that Pump blood to lungs and all other body regions
  - بطينين سميكة الجُدر والتي تضخ الدم للرئتين وجميع أجزاء الجسم


Right atrium
Left ventricle
Right ventricle
الأذين الأيسر
Left Atrium
الأذين الأيمن
Right Atrium
Left Ventricle
البطين الأيسر
Right Ventricle
البطين الأيمن

Our circulatory system is a double circulatory system.

This means it has two parts.

يتدفق الدم عبر الجهاز الدوري المزدوج للإنسان - أى لأنة يتكزن من جزئين



Blood from the heart gets around the body through

يندفع الدم من القلب الى أجزاء الجسم خلال ثلاث أنواع من الأوعية الدموية

Blood vessels الأوعية الدموية

a. ARTERY الشرايين = oxygenated blood

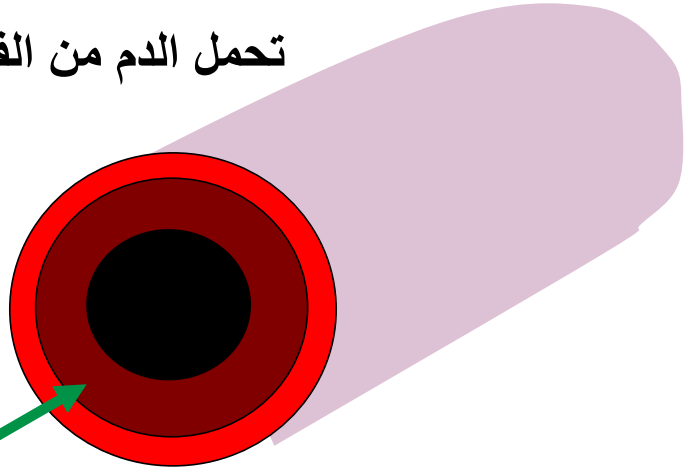
b. VEIN الأوردة = deoxygenated blood

c. CAPILLARY الشعيرات الدموية

The ARTERY الشرايين

Arteries carry blood away from the heart

تحمل الدم من القلب الى باقى الجسم



thick muscle and elastic fibres

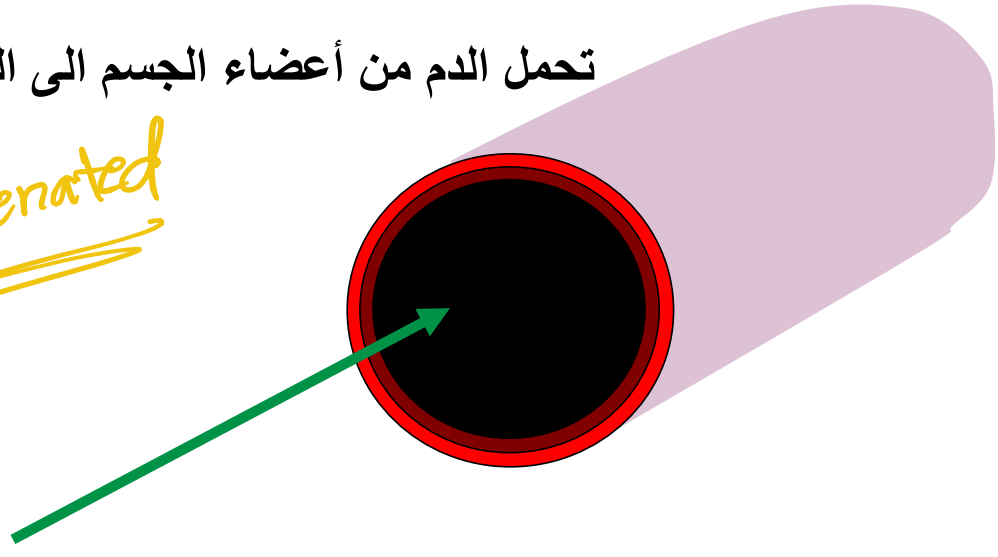
عضلات غليظة وألياف مرنة

The VEINS الأوردة

Arteries carry blood towards the heart

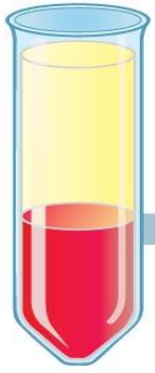
تحمل الدم من أعضاء الجسم الى القلب

deoxygenated



Thin muscle and elastic fibres

عضلات رقيقة وألياف مرنة



Centrifuged blood Sample
عينة دم مطرودة مركزياً

العناصر الخلوية (45%)

Cellular elements (45%)

Cell type نوع الخلية	Number العدد per µL (mm^3) of blood لكل ميكرو لتر (ملم مكعب)	Functions الوظائف
Erythrocytes (red blood cells) خلايا دم حمراء	5–6 million	Transport of oxygen and carbon dioxide نقل الاكسجين (وثاني أكسيد الكربون)
Leukocytes (white blood cells) خلايا الدم البيضاء	5,000–10,000	Defense and Immunity الدفاع والمناعة
Lymphocyte خلية لمفاوية		
Basophil خلية بيضاء قاعدية		
Eosinophil خلية بيضاء حمضية		
Monocyte خلية أحادية النواة		
Neutrophil خلية بيضاء متعادلة		
Platelets الصفائح الدموية	250,000–400,000	Blood clotting تجلط الدم

This Presenta Copyright © 2009 Pearson Education, Inc.

Gas Exchange تبادل الغازات

المصطلـــــــــــــــح	تعريف المصطلـــــــح
Mechanisms Of Gas Exchange	آليات تبادل الغازات
Three Phases Of Gas Exchange	مراحل تبادل الغازات
Breathing	التنفس
Transport Of Oxygen And Carbon Dioxide In Blood	قل الاكسجين و ثاني اكسد الكربون في الدم
Body Tissues Take Up Oxygen And Release Carbon Dioxide	امتصاص انسجة الجسم للأكسجين و التخلص من ثاني اكسد الكربون
Cellular Respiration	التنفس الخلوي
Requires A Continuous Supply Of Oxygen And The Disposal Of Carbon Dioxide	تزويد مستمر بالأكسجين والتخلص من ثاني اكسد الكربون
Respiratory Surfaces Must Be Thin And Moist For Diffusion Of O_2 And CO_2	ينبغي للسطوح التنفسية ان تكون رقيقة ورطبة لانتشار الاكسجين وثاني اكسيد الكربون عبرها
Earthworms	ديدان الارض
Most Animals Have Specialized Body Parts That Promote Gas Exchange	تمتلك معظم الحيوانات اجزاء متخصصة بالجسم تقوم بعملية تبادل الغازات
Gills	لخياشيم
Tracheal Systems In Arthropods	اجهزة القصبات الهوائية في مفصليات الارجل
Tetrapods	رباعيات الارجل

Gas Exchange تبادل الغازات

المصطلـــــــــــــــــح	تعريف المصطلـــــــح
Amphibians	البرمائيات
Reptiles	الزواحف
Mammals	الثديات
Extensions Of The Body	تمددات لسطح الجسم
Increase Surface To Volume Ratio	تزيد من نسبة السطح الى الحجم
Gas Exchange	تبادل الغازات
Ventilation	تهوية
Countercurrent Flow	التيار المعاكس
Advantages	فوائد
Higher Concentrations	تركيزات اكبر
Respiratory Surfaces	سطوح اجسامها التنفسية
Insect Tracheal Systems	الاجهزة القصبية للحشرات
Tiny Branching Tubes	انابيب دقيقة متفرعة
Air Is Piped Directly To Cells	يضخ الهواء مباشرة الى الخلايا
Evolved In Shallow Water	بدأت حياتها في المياه الضحلة
Diverged	تفرعت
Three Major Lineages	ثلاثة افرع رئيسية
Nonbird Reptiles	الزواحف غير الطائرة
Lower Metabolic Rates	ايضية منخفضة

Gas Exchange تبادل الغازات

المصطلـــــــــــــــــح	تعريف المصطلـــــــح
Inhaled Through	, يستنشق الهواء
Nasal Cavity	التجويف الانفي
Filtered By Hairs And Mucus Surfaces	يرشح الهواء (من العوالق) عن طريق الشعر و الاسطح المخاطية
Air Is Warmed And Moisturized	تم تدفئة وترطيب الهواء
Air Is Sampled For Odors	يتم فرز الهواء من اجل تمييز الروائح
Nasal Cavity	التجويف الانفي،
Pharynx	البلعوم
Then Larynx, Past The Vocal Cords	الحنجرة مار بالا حبال الصوتية
Trachea	الى القصبات الهوائية
Cartilage Rings	مفتوحة بحلقات غضروفية
Paired Bronchi	الشعب الهوائية
Bronchioles	الشعيبات الهوائية
Alveoli,	الحويصلات الهوائية
Grapelike Clusters Of Air Sacs	عنقود من الاكياس الهوائية
High Surface Area Of Capillaries	مساحة السطح العالية للشعيرات الدموية
High Surface Area Of Alveoli	مساحة السطح العالية للحويصلات الهوائية
O_2 Diffuses Into The Blood	ينتشر الاكسجين الى الدم
CO_2 Diffuses Out Of The Blood	يطرد ثاني اكسيد الكربون خارج الدم

Gas Exchange تبادل الغازات

المصطلـــــــــــــــــح	تعريف المصطلـــــــح
Mucus And Cilia	المخاط والأهداب
Protect The Lungs	تحمي الرئتين
Damaged By Smoking	ان تتلف بالتدخين
Lung Cancer	سرطان الرئة
Heart Disease	امراض القلب
Emphysema	ضيق التنفس
Risk Of Heart Attacks And Strokes	يزيد نوبات القلب والجلطات
Raises Blood Pressure	يرفع من ضغط الدم
Increases Harmful Types Of Cholesterol	يزيد من التعرض لأنواع الكلسترول الضارةالكلسترول الضارة
Accidents, Alcohol, Drug Abuse, HIV, And Murders Combined	يفوق الموت من الحوادث , تعاطي الكحول والإدمان على المخدرات و الايدز و الاغتيالات
Breathing	التنفس
Alternate Inhalation And Exhalation Of Air (Ventilation)	تعاقب شهيق وزفير الهواء (التهوية)
Inhalation	الشهيق
Rib Cage Expands	يتمدد (يتسع) القفص الصدري
Diaphragm Moves Downward	ينخفض الحجاب الحاجز
Pressure Around Lungs Decreases	ينخفض الضغط حول الرئة

Gas Exchange تبادل الغازات

المصطلـــــــــــــــــح	تعريف المصطلـــــــح
Air Is Drawn Into The Respiratory Tract	يسحب الهواء الى الممرات التنفسية
Exhalation	الزفير
Rib Cage Contracts	ينقبض (يضيق) القفص الصدري
Diaphragm Moves Upward	يرتفع الحجاب الحاجز الى اعلى
Pressure Around The Lungs Increases	يزداد الضغط حول الرئتين
Air Is Forced Out Of The Respiratory Tract	ويطرد الهواء خارج الممرات التنفسية
Automatic Control	التحكم الاوتوماتيكي
Breathing Control Centers	مراكز التحكم بالتنفس
Respond To CO_2 Levels	تستشعر مستويات ثاني اكسيد الكربون في الدم وتستجيب لها
Drop In Blood Ph Increases	انخفاض الاس الهيدروجيني في الدم يزيد
Rate And Depth Of Breathing	معدل وعمق التنفس
Transport Of Gases In The Human Body	نقل الغازات في جسم الانسان
Heart Pumps Blood To Two Regions	يضخ القلب الدم الى منطقتين
Right Side Pumps Oxygen-Poor Blood To The Lungs	يضخ الجانب الايمن الدم الفقير الى الاكسجين الى الرئتين
Left Side Pumps Oxygen-Rich Blood To The Body	ضخ الجانب الايسر الدم الغني بالأكسجين الى بقية اجزاء الجسم

Gas Exchange تبادل الغازات

المصطلـــــــــــــــــــح	تعريف المصطلـــــــح
In The Lungs, Blood Picks Up O_2 And Drops Off CO_2	في الرئتين ، يأخذ الدم الاكسجين و يطرد ثاني اكسيد الكربون
In The Body Tissues, Blood Drops Off O_2 And Picks Up CO_2	في انسجة الجسم , يترك الدم الاكسجين ويأخذ ثاني اكسيد الكربون
O_2 Moves From The Alveoli Of The Lungs Into The Blood	يتحرك الاكسجين من الحويصلات الهوائية للرئتين الى الدم
CO_2 Moves From The Blood Into The Alveoli Of The Lungs	يتحرك ثاني اكسيد الكربون من الدم الى الحويصلات الهوائية للرئتين
Tissues Have More CO2 And Less O2 Than In The Blood	بها ثاني اكسيد الكربون اكثر وأكسجين اقل مما هو في الدم
CO2 Moves From The Tissues Into The Blood	يتحرك ثاني اكسيد الكربون من الانسجة الى الدم
O2 Moves From The Blood Into The Tissues	يتحرك الاكسجين من الدم الى الانسجة

Gas Exchange تبادل الغازات

المصطلـــــــــــــــــــح	تعريف المصطلـــــــح
Animals Transport O_2 Bound To Proteins	معظم الحيوانات تنقل الاكسجين المرتبط ببروتينات
Respiratory Pigments	الصبغات التنفسية
Copper-Containing Pigment	الصبغات المحتوية على النحاس
Mollusca	لرخويات
Iron-Containing Hemoglobin	الهيموجلوبين المحتوي على الحديد
Vertebrates	معظم الفقاريات
Invertebrates	اللافقاريات
Buffers Blood	ويعادل الدم
Heme Group	مجموعة الهيم
CO_2 In The Blood Is Transported As	ينقل معظم ثاني اكسيد الكربون في الدم
Bicarbonate Ions In The Plasma	هيئة ايونات البيكربونات في البلازما