



expression of life

Chương Bốn  
SINH LÝ

# HÔ HẤP

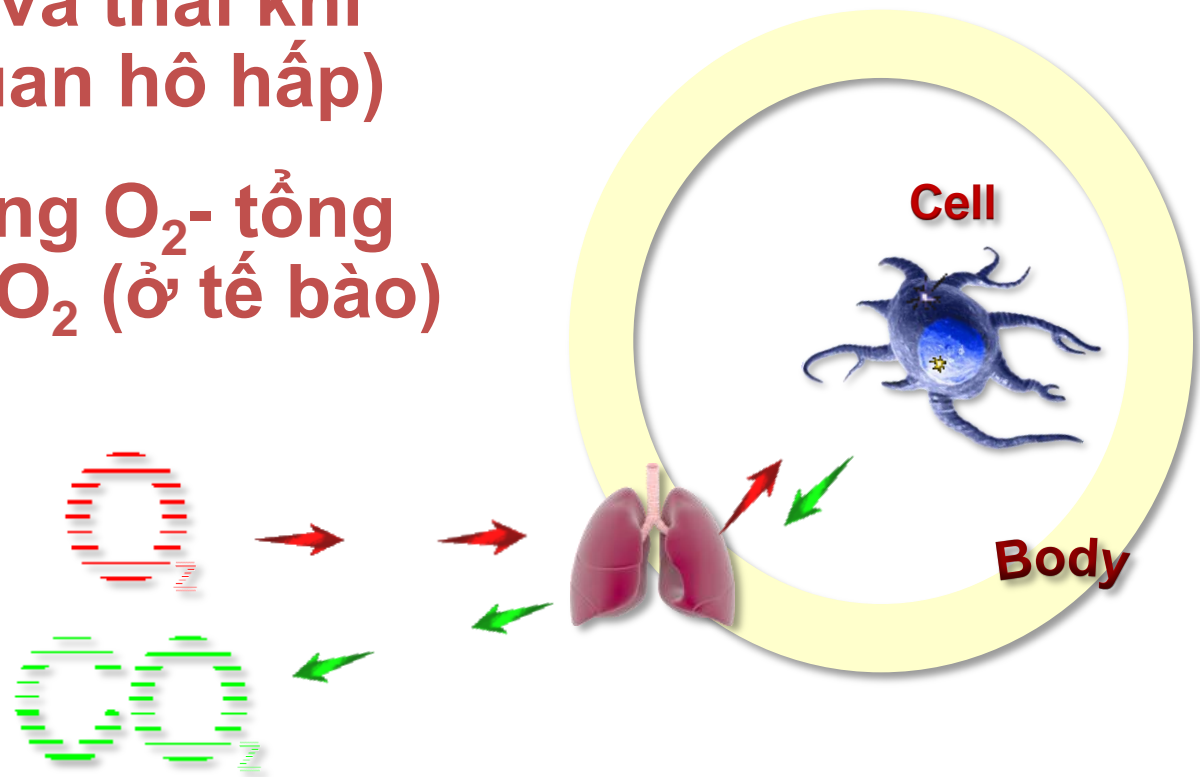
respiratory physiology



# I. ĐẠI CƯƠNG

## HAI GIAI ĐOẠN CỦA QUÁ TRÌNH HÔ HẤP

1. Nhận và thải khí  
(cơ quan hô hấp)
2. Sử dụng  $O_2$ - tổng  
hợp  $CO_2$  (ở tế bào)







# MỘT QUY LUẬT

**Sinh vật tiến hoá càng cao:  
càng khó chịu đựng sự đổi  $O_2$   
& sự ứ đọng  $CO_2$ ,  $H_2O$ , acid, nhiệt**





# CHỨC NĂNG

(Hô hấp ngoại)

- Trao đổi  $O_2$  và  $CO_2$
- Tham gia cân bằng pH
- Bảo vệ cơ thể
- Chuyển hóa
- Thụ cảm khứu giác
- Tạo âm thanh
- Dự trữ máu



# TIẾN HÓA CỦA HỆ HÔ HẤP

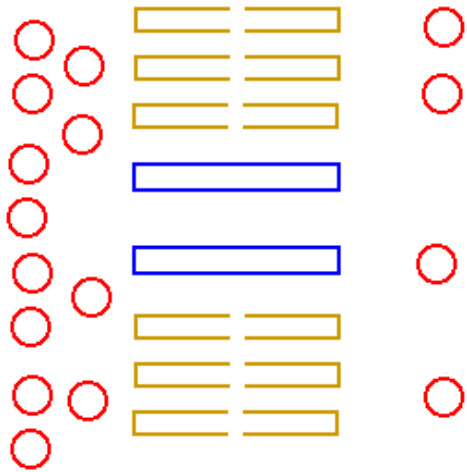
Trên cơ thể động vật, bộ phận để  $O_2$  từ môi trường khuếch tán vào và  $CO_2$  khuếch tán ra được gọi là

## BỀ MẶT HÔ HẤP (respiratory surface)



Động vật đơn bào và đa bào nhỏ, sự trao đổi khí thực hiện trực tiếp qua màng tế bào và màng cơ thể





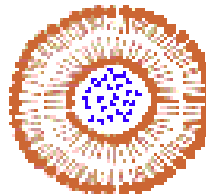
# HÔ HẤP BẰNG BỀ MẶT

Trao đổi trực tiếp:  $O_2 \rightarrow CO_2$

Trao đổi gián tiếp: đóng gói  $CO_2$

Đơn bào

Đa bào



VESICLE



PLASMA  
MEMBRANE



Ngay ở thú: hô hấp qua da và một phần qua ống tiêu hóa vẫn chiếm 1-2% trao đổi khí

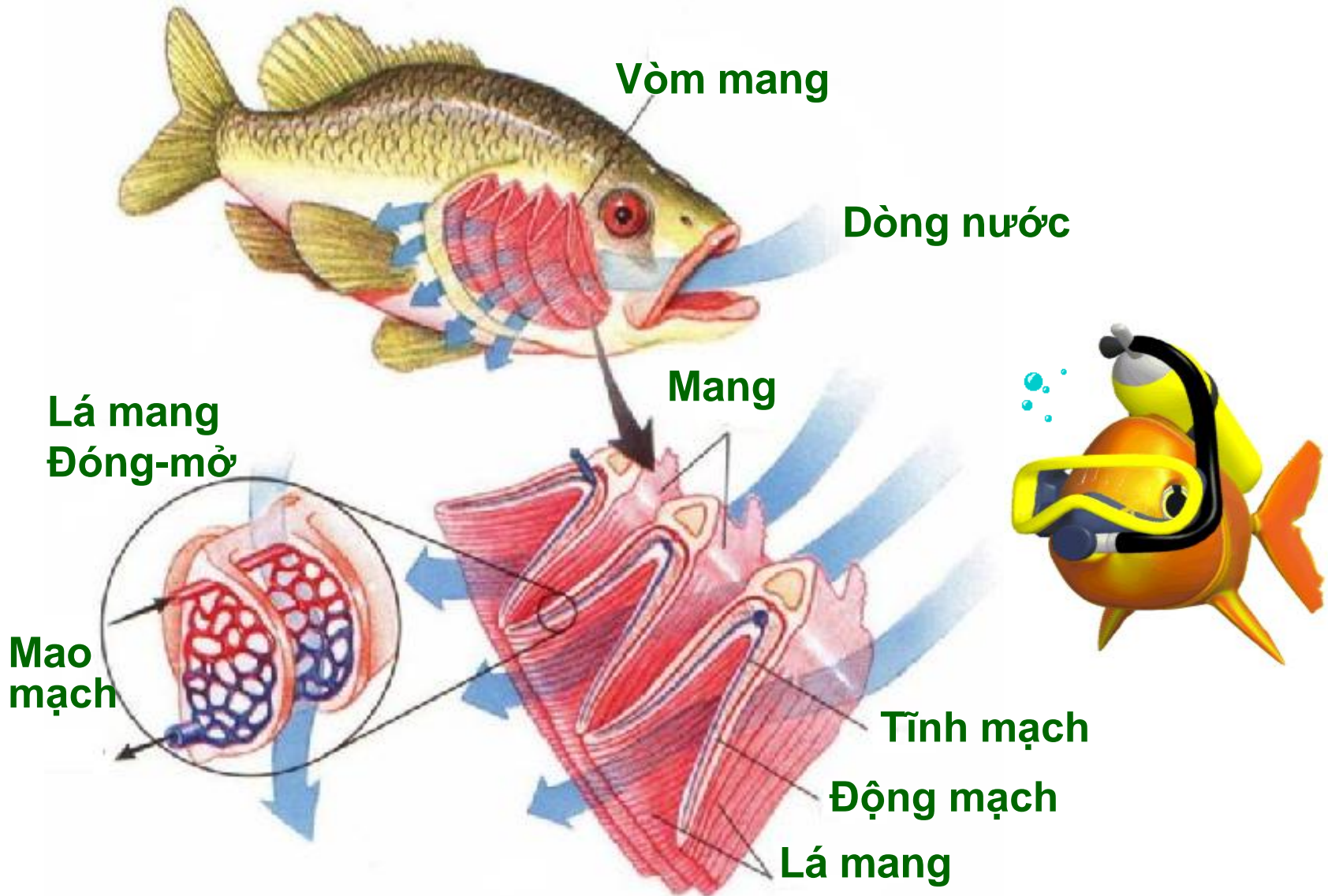
**Các động vật có tổ chức cao**, hệ hô hấp chuyên trách xuất hiện, chủ yếu gồm 3 kiểu:

- MANG
- **ỐNG KHÍ**
- **PHỔI**

Một số loài phát sinh thêm **TÚI KHÍ**

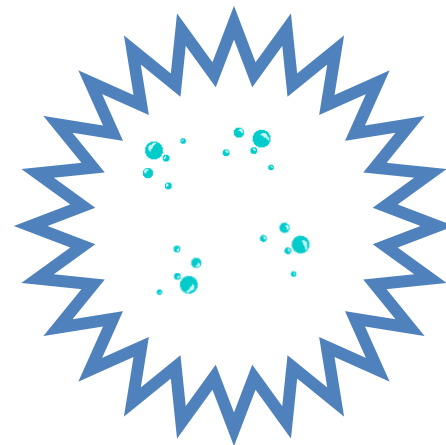
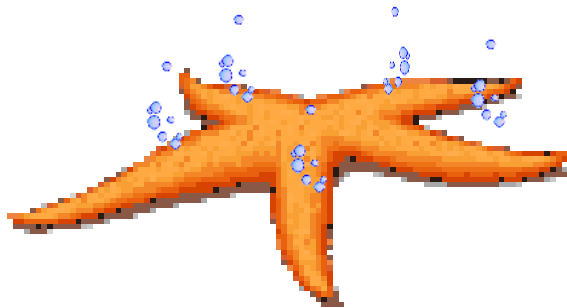


# THE GILLS OF A FISH





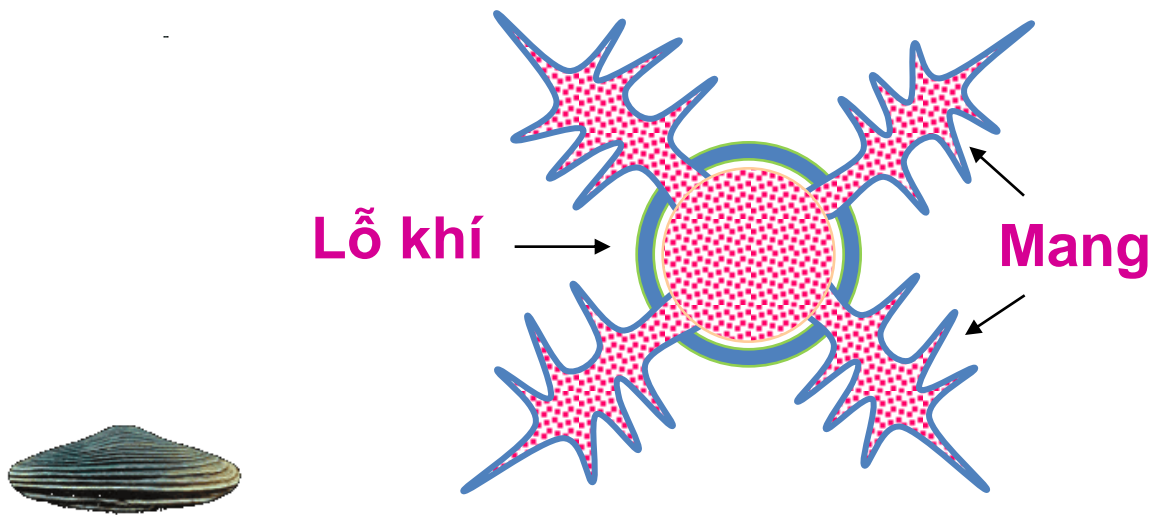
**Ở một số ĐV không xương (Sao biển)  
mang có dạng đơn giản và được phân  
bố gần như trên toàn bề mặt cơ thể.**



**Lỗ khí và mang**



Ở sò, tôm và nhiều ĐV khác, mang có nhiều hình dạng khác nhau và được giới hạn ở một vùng cơ thể.



Hiệu quả đến mức giúp cho mang có thể lấy 80%  $O_2$  hòa tan.

**Tuy nhiên mất nhiều năng lượng**



# ỐNG KHÍ (trachea)

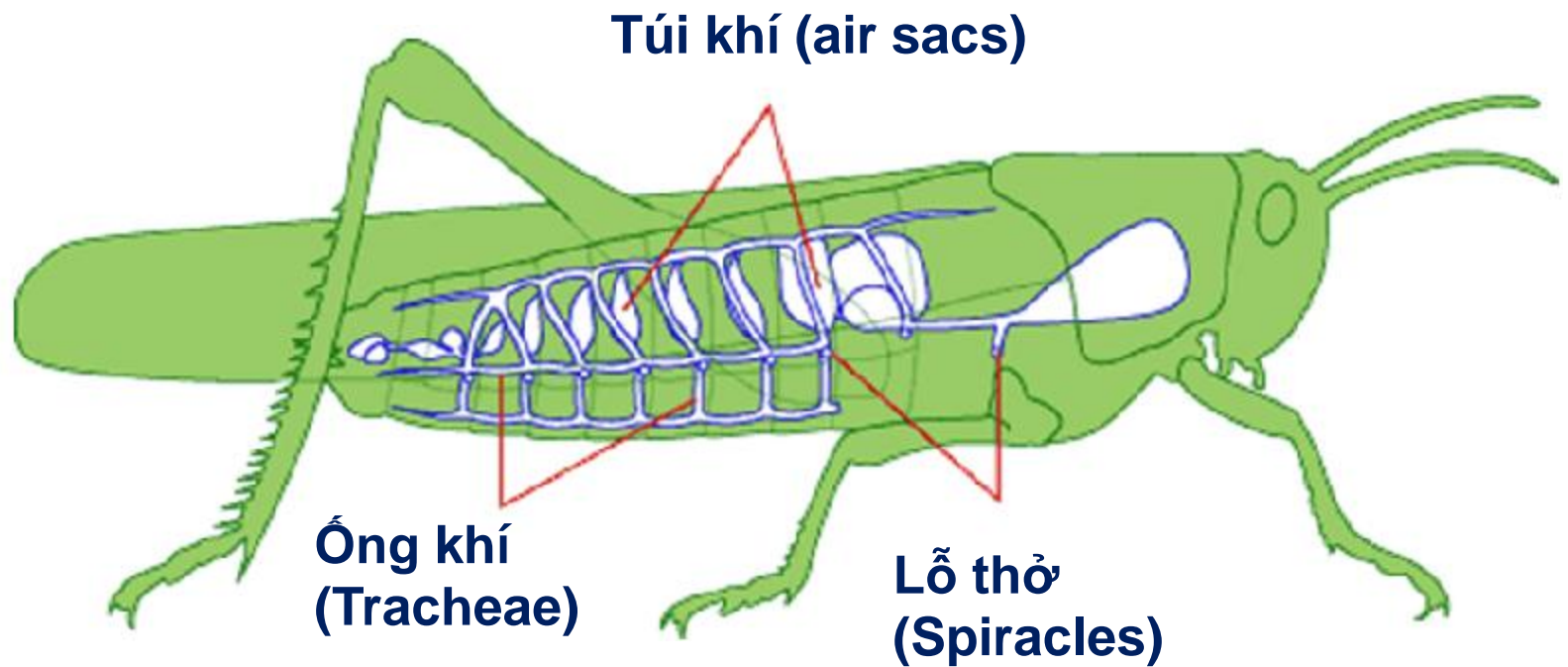
**Côn trùng: cơ chế hô hấp  
mở nhờ hệ thống ống phân  
nhánh dẫn khí khắp cơ thể**



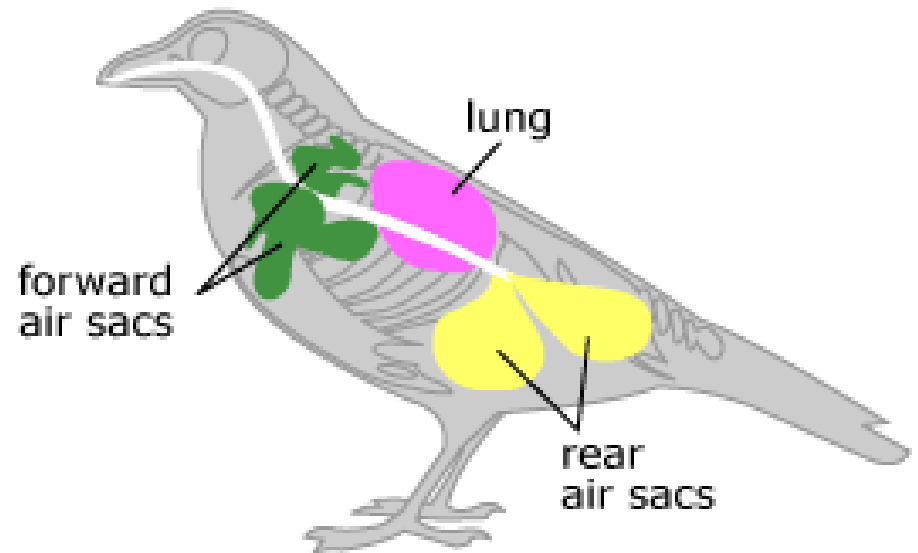
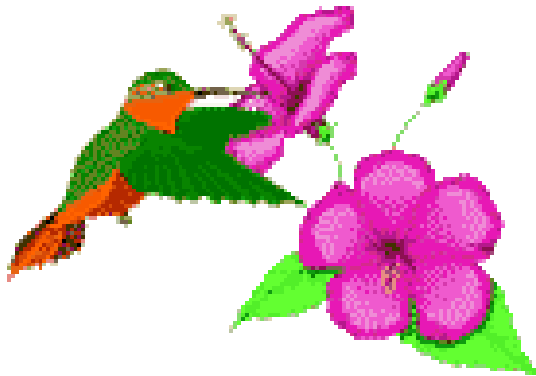
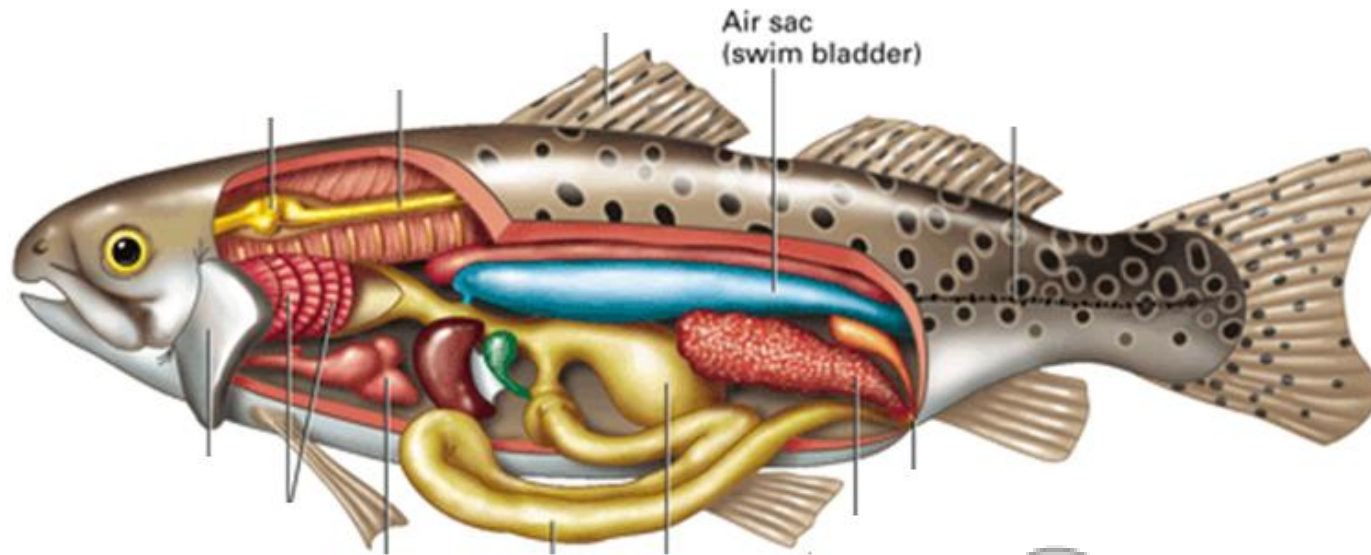
**Các ống nhỏ tiếp xúc và  
trao đổi khí trực tiếp với  
bề mặt của hầu hết tế bào**



## Phát triển các túi khí



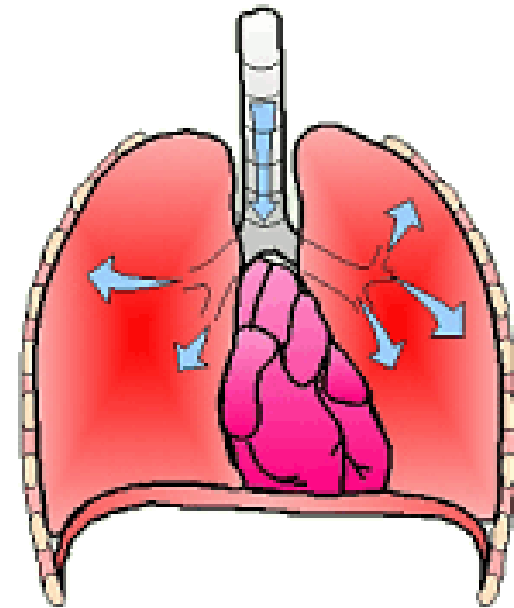






## ...VÀ CUỐI CÙNG LÀ PHỔI (LUNG)

**Động vật từ bò sát trở  
lên thở bằng phổi,  
(kể cả các loài đã  
“hồi hương” quay trở lại  
ở nước: ba ba, rùa biển,  
cá voi, cá heo...)**





**\* Ngược với hệ ống khí phân nhánh khắp cơ thể côn trùng, phổi được giới hạn một vùng**

**\* Mạng lưới dày đặc mao mạch tạo bề mặt hô hấp đủ trao đổi khí cho toàn cơ thể**

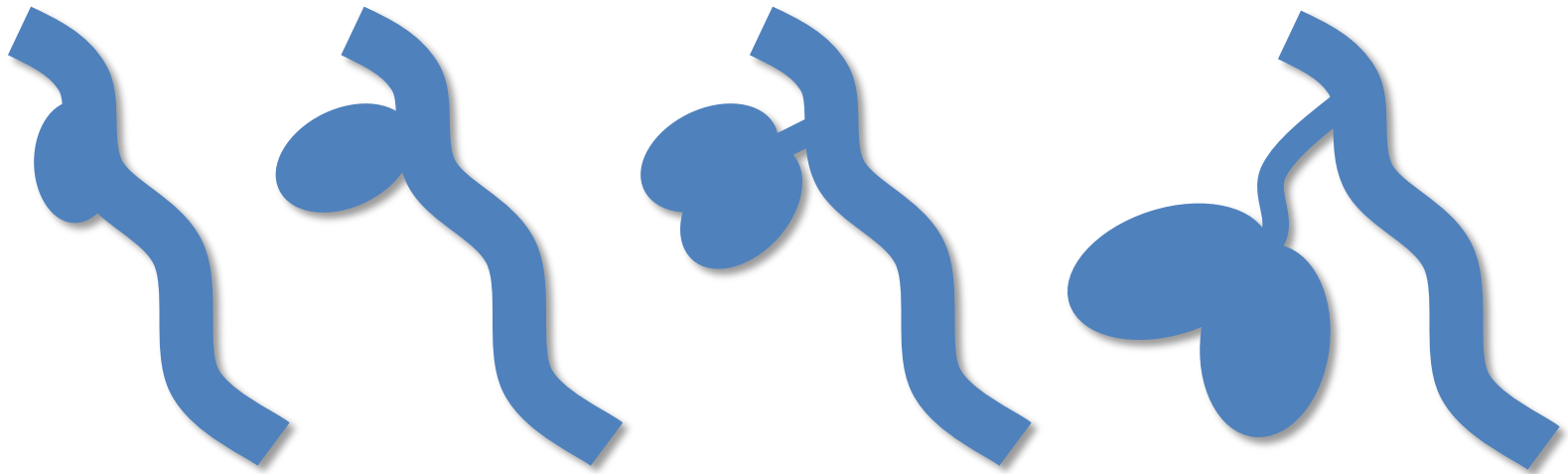
**\* Bề mặt hô hấp của phổi không tiếp xúc với các phần khác của cơ thể nên cần hệ tuần hoàn chuyên chở  $O_2$  từ phổi**





Lúc đầu phổi được hình thành từ một chỗ lõm sâu của hệ tiêu hóa

Nhưng ở thú và người, hệ hô hấp đã tách khỏi hệ tiêu hóa chỉ còn giao nhau ở phần đầu.

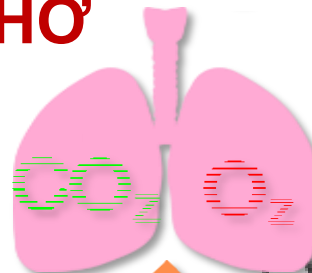




# NGƯỜI

Chuyển đổi khí  
(khuếch tán)

THỞ



ĐIỀU  
HÒA

BỐN VIỆC  
BỐN NƠI

Liên kết khí  
TẢI

.Sử dụng khí  
.Loại bỏ khí

Các lớp nội mạc



BỀ MẶT HÔ HẤP

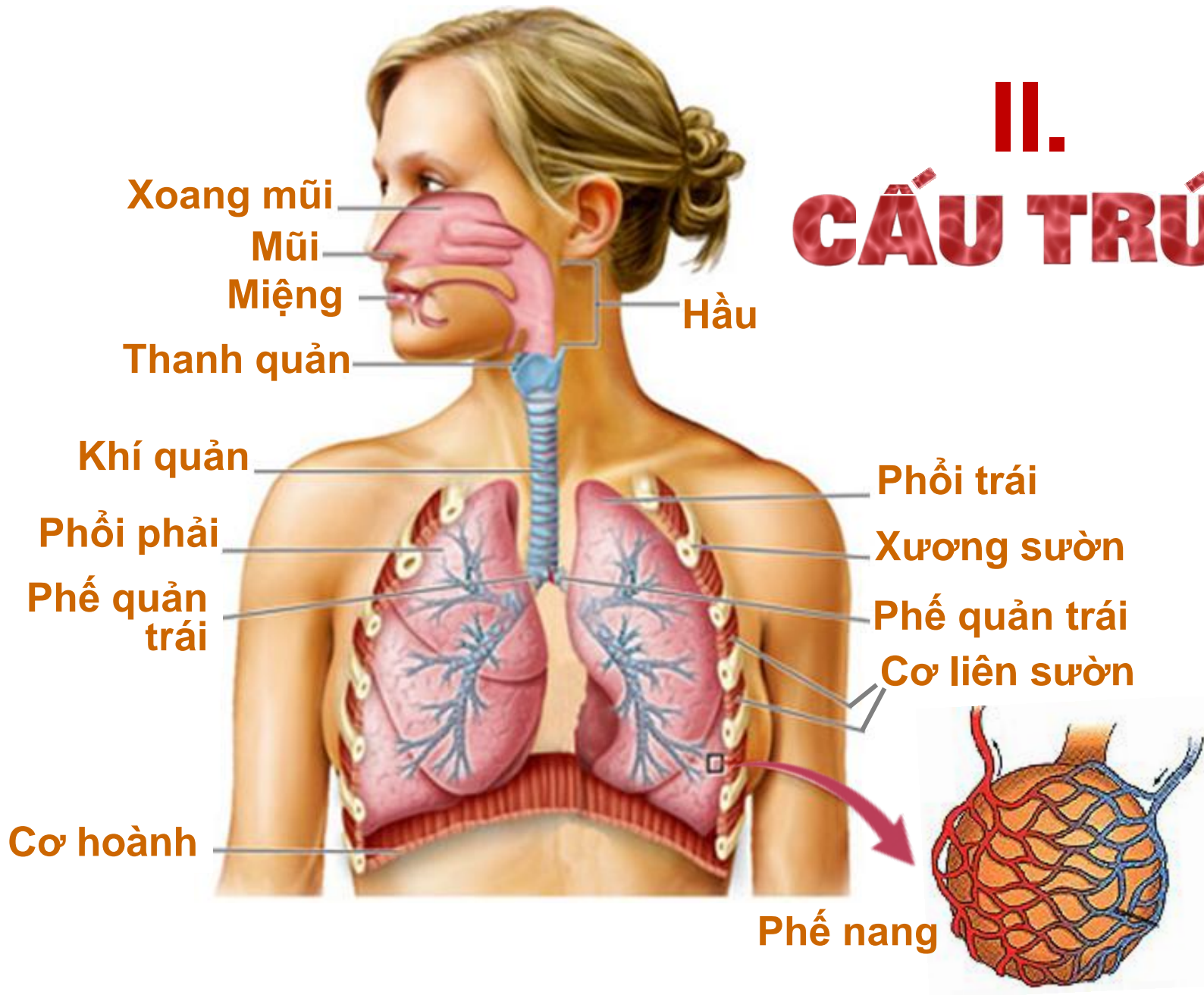
(respiratory surface)



-OXY HÓA  
-S/XUẤT  $\text{CO}_2$



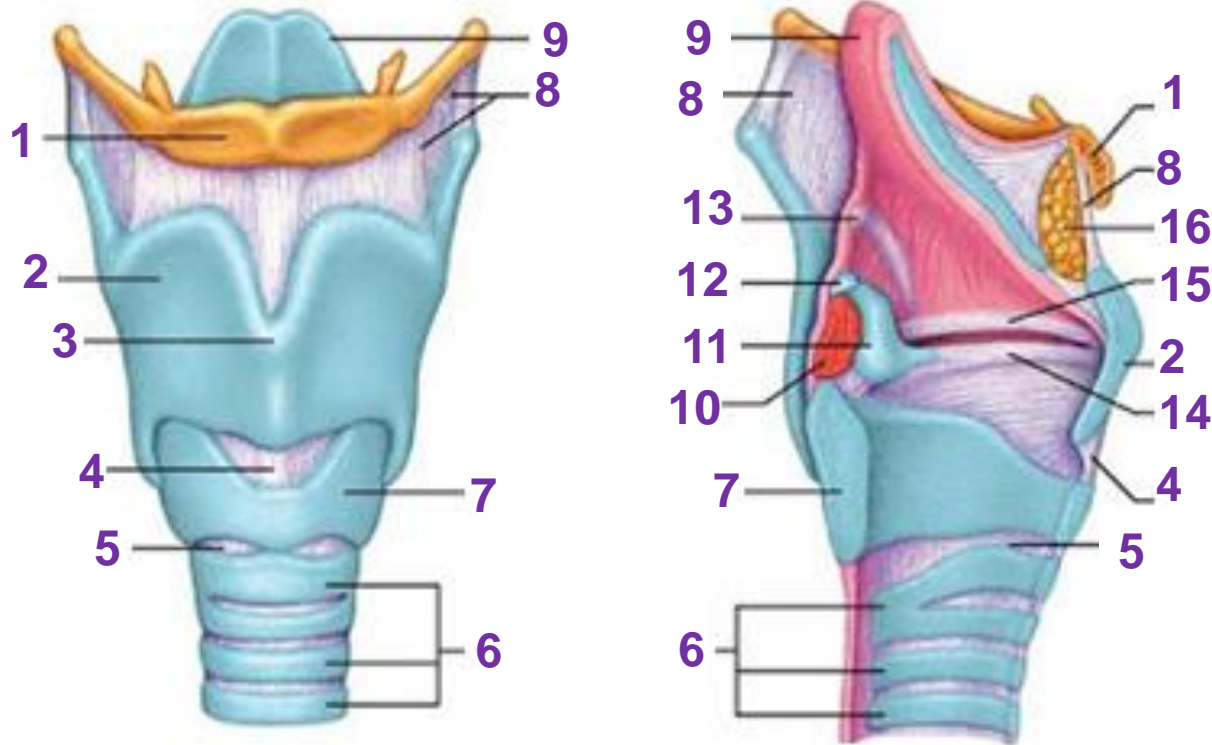
## II. CẤU TRÚC





# THANH QUẢN

larynx



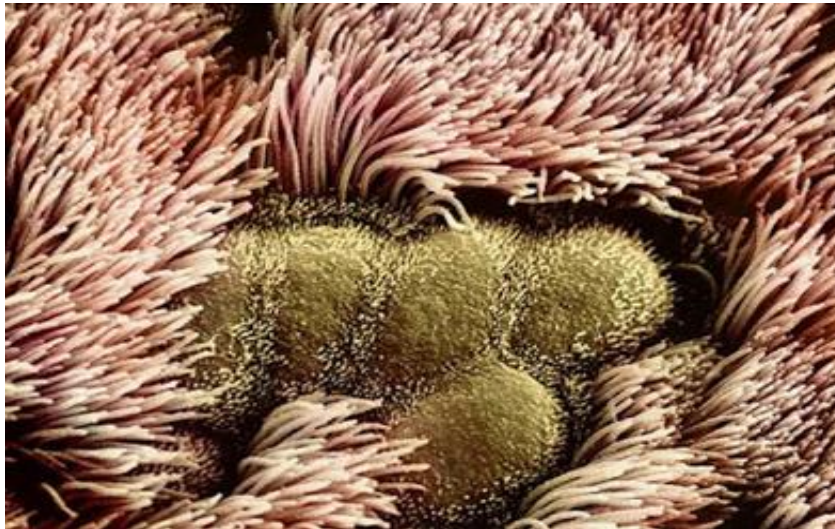
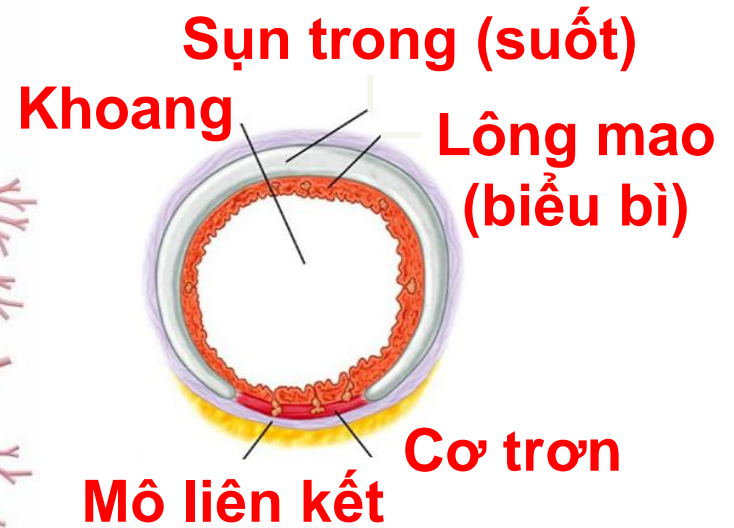
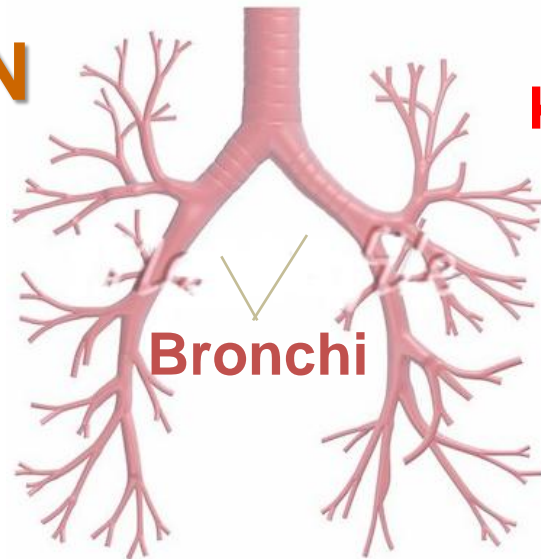
1: X.móng; 2: Sụn giáp; 3: Sụn thanh quản (adam's apple); 4: Dây chằng sụn giáp; 5: Dây chằng sụn khí quản; 6: Sụn khí quản; 7: Sụn đệm; 8: Màng giáp; 9: Nắp thanh quản; 10: Cơ phễu; 11: Sụn phễu; 12: Sụn sừng; 13: Sụn nệm; 14: Dây tiền đình; 15: Dây tiền đình; 16: tuyến mỡ



# PHẾ QUẢN

Trachea

Nhiều cấp  
2.400km  
12m<sup>2</sup>



- \*Dẫn khí
- \*Cản bụi
- \*Diệt khuẩn
- \*Tăng nhiệt
- \*Tăng độ ẩm
- \*Kéo chất thải





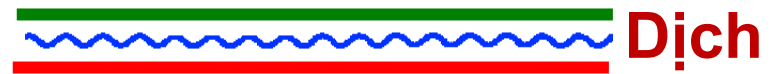
- .300 tr phế nang
- .Diện tích ~80-100m<sup>2</sup>
- .Dung tích 5 lít khí
- .6 lít khí/phút

### III. PHỔI

- \*Tiểu phế quản (bronchioles)
- \*Phế nang (alveolus)  
(túi khí: đơn vị hô hấp)
- \*2 lá, 5 thùy (phải 3, trái 2)
- \*Cấu trúc: nội mô và cơ trơn

#### CHỐNG MA SÁT

Màng ngoài (khuang ngực)  
Lá tạng



Lá thành  
Màng trong (mô phổi)





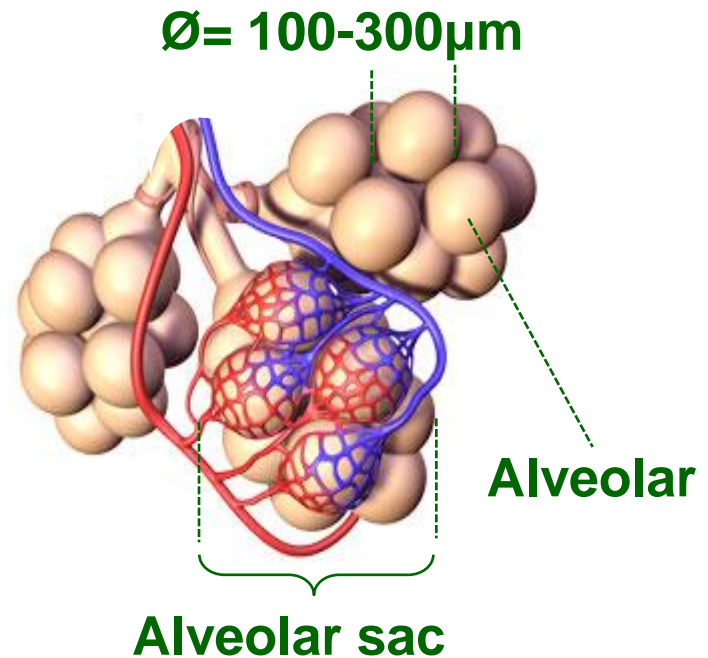
**ĐƠN VỊ HÔ HẤP**

**BỀ MẶT HÔ HẤP**

.Biểu mô

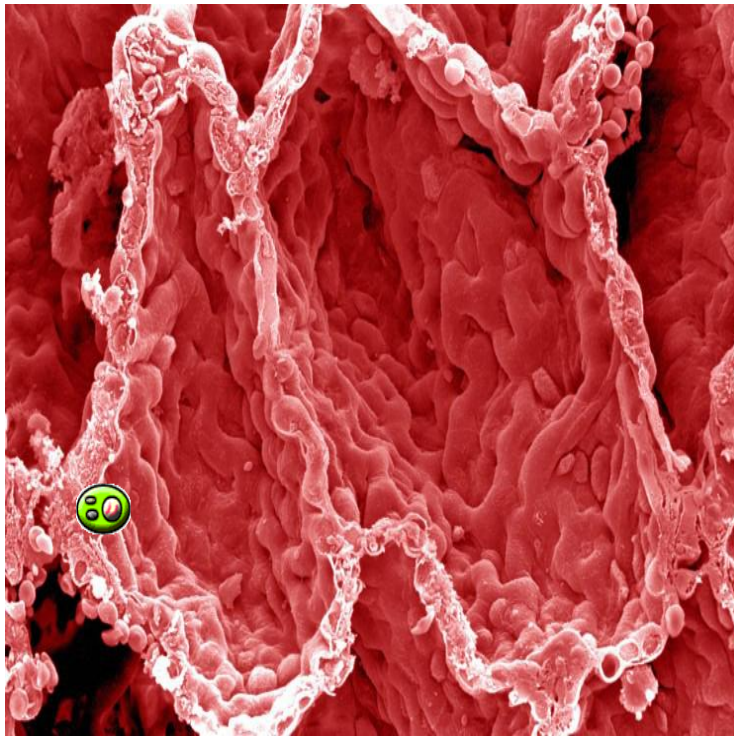
.Màng nhầy mỏng

**CHẤT HOẠT HÓA BỀ MẶT**





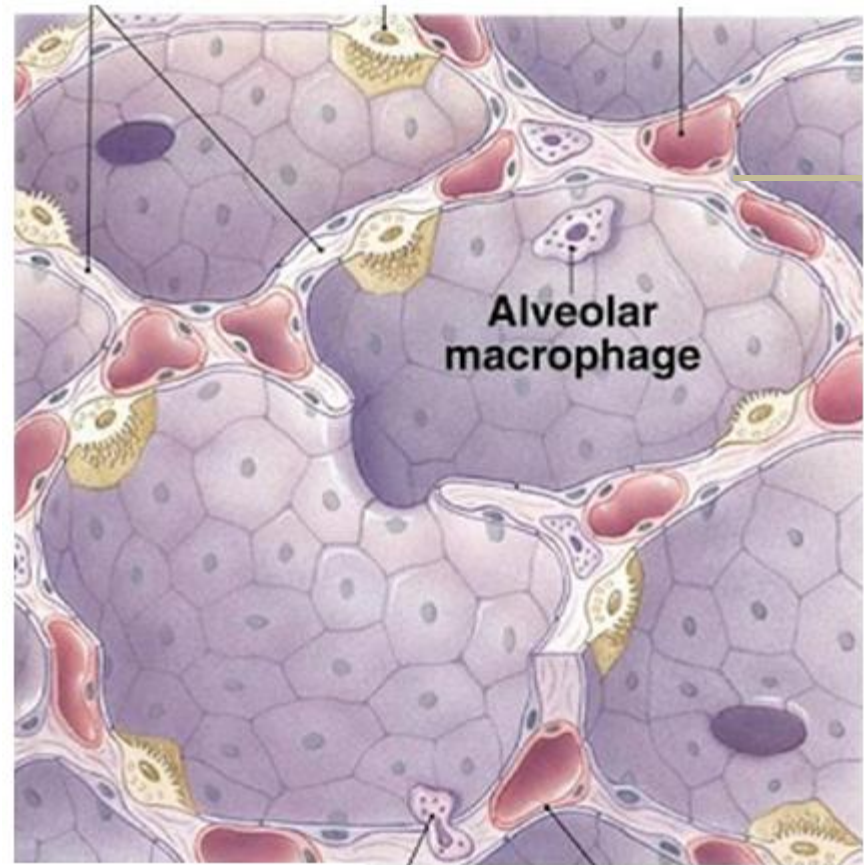
# XOANG KHÍ



Elastic fibers

TB tiết

Mạch



TB biểu mô

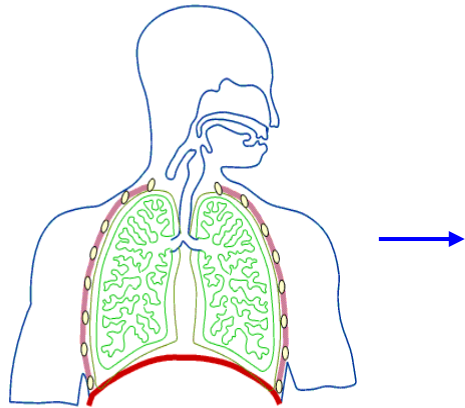
Mycoplasma

Mạch nội mô

(Các TB và VSV bề mặt)



# IV. HOẠT ĐỘNG



**Cơ hoành co  
(các cơ liên sườn co)**

**Thể tích khoang  
ngực tăng**

**Kéo phổi giãn rộng**

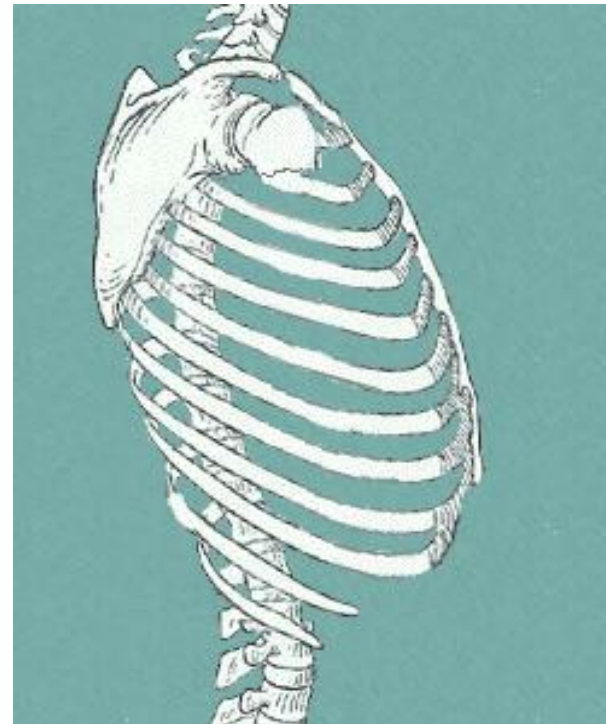
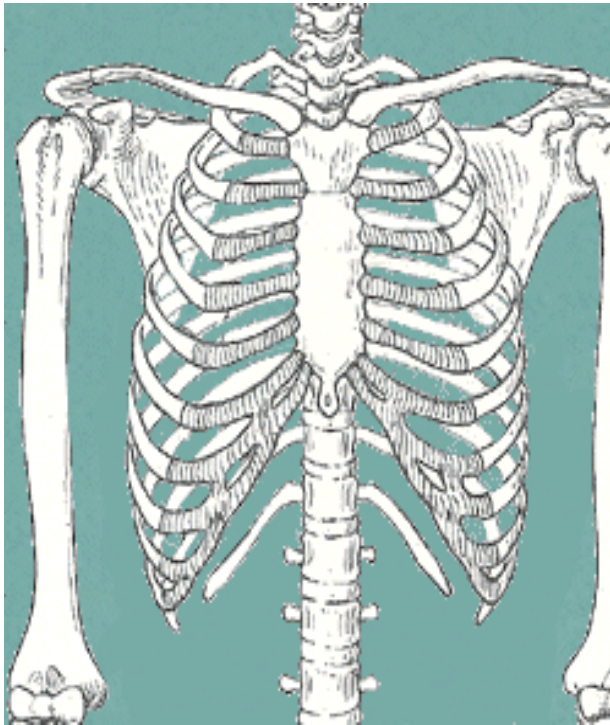
## THÔNG KHÍ

### NGUYÊN LÝ

- \* Phổi thụ động
- \* AS buồng phổi tương đương AS khí quyển
- \* AS khoang ngực âm (negative pressure)
- \* Cơ hoành chủ đạo (Diaphragm)



# HOẠT ĐỘNG GIÃN NỖ CỦA LÒNG NGỰC



**BA CÁCH:**

- \*THỞ NGỰC**
- \*THỞ BỤNG**
- \*THỞ NGỰC-BỤNG**



# CÁC CƠ THAM GIA HÔ HẤP

## CHỦ ĐẠO: CƠ HOÀNH

### CÁC CƠ HÍT VÀO

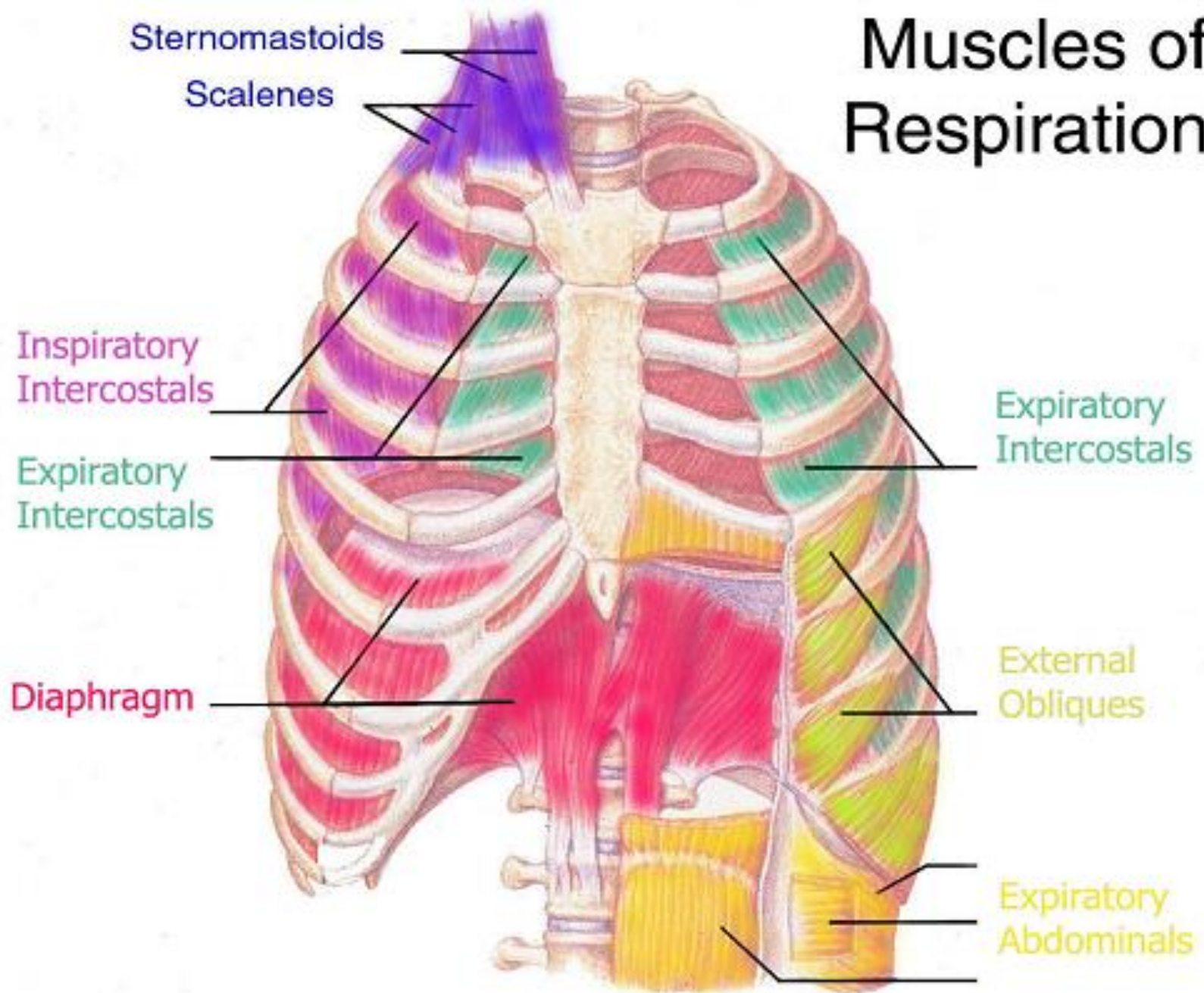
- Cơ ức đòn chũm
- Cơ gian sườn trước
- Cơ thang
- Cơ gian sườn ngoài

### CÁC CƠ THỞ RA

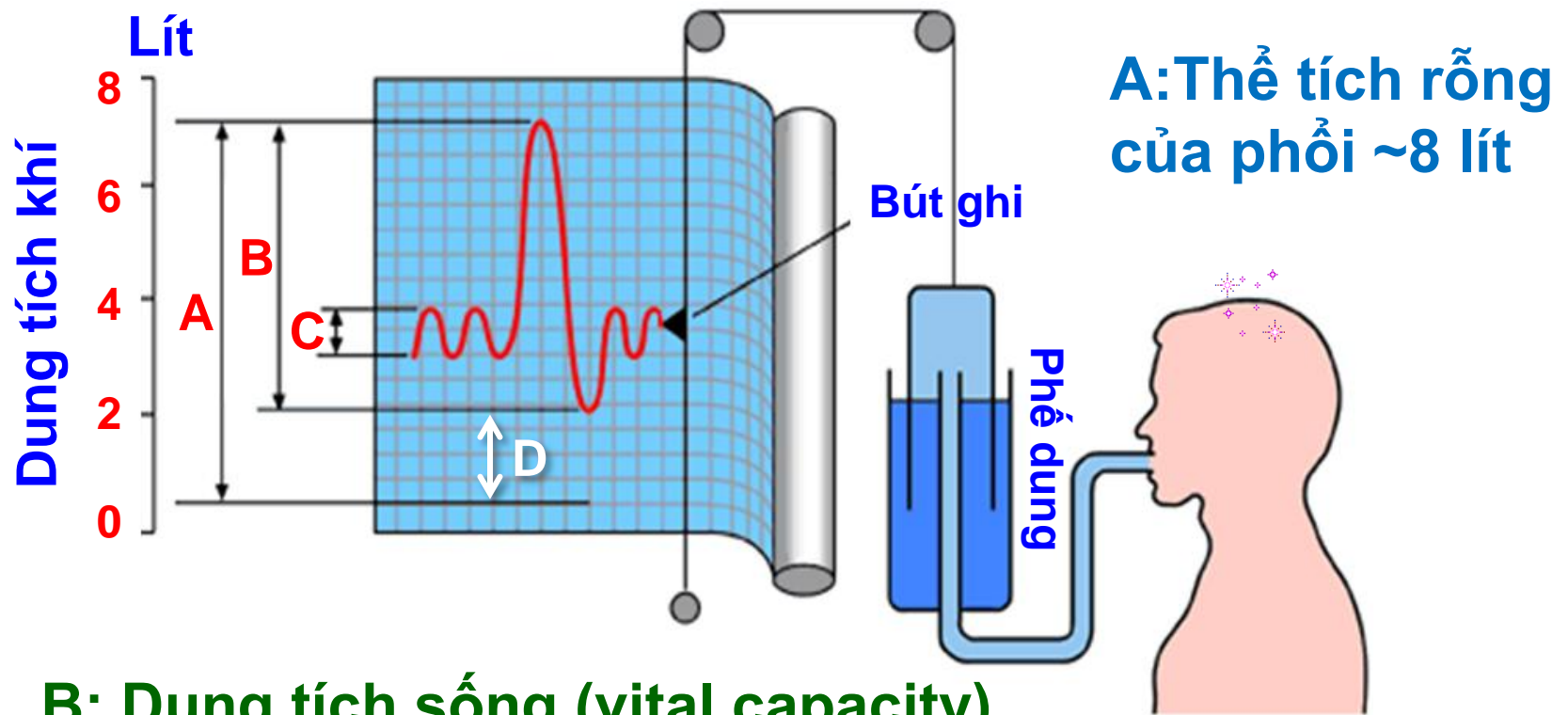
- Cơ thẳng bụng
- Cơ gian sườn trong



# Muscles of Respiration

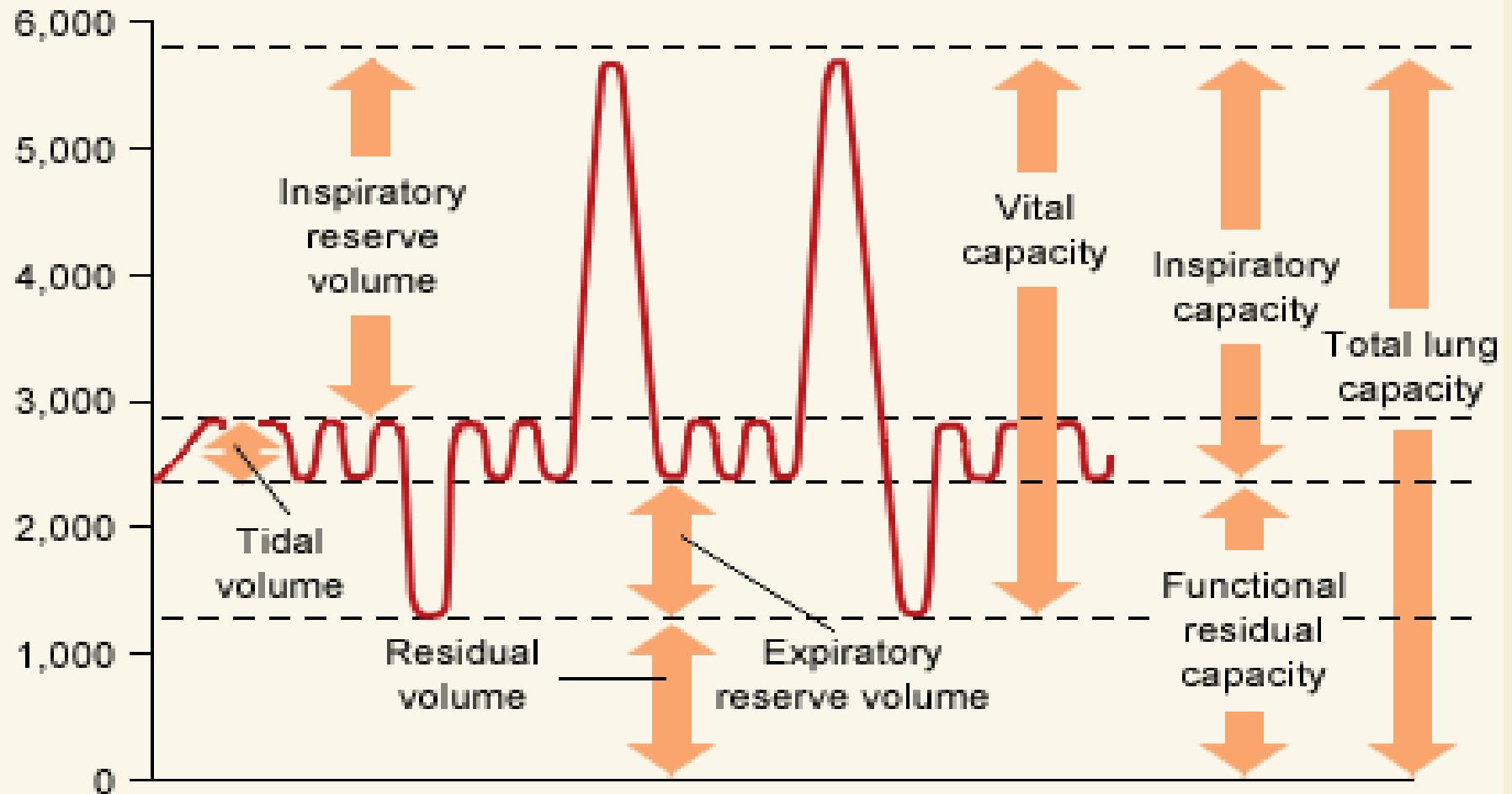








## Lung volume in milliliters (mL)



Adapted from: Shier D, Butler J, Lewis R. *Hole's human anatomy and physiology* • 2004 • McGraw Hill : Boston, New York



# Spirometry

## (Đo chức năng thông khí phổi)



Dung tích sống =  
thể tích khí lưu thông +  
thể tích khí dự trữ hít vào +  
thể tích khí dự trữ thở ra



# QUY LUẬT CỦA HOẠT ĐỘNG HÔ HẤP

## SỰ PHÂN ÁP

(partial pressure)

Tạo cơ chế chênh lệch nồng độ của từng loại khí riêng rẽ tại các khu vực khác nhau trong cơ thể

### KHÔNG KHÍ (khô - tinh)

+ 20,98 %  $O_2$

+ 0,04%  $CO_2$

+ 78.06%  $N_2$

+ 0.92% các khí trơ (argon và heli)



**Tại cao độ ở mặt biển,  
AS không khí là 760 mmHg (1 atm)**

**Do đó, P- áp suất riêng (*phân áp*)  
của từng loại khí:**

$$PO_2: 760 \quad 0.21 = 160 \text{ mmHg}$$

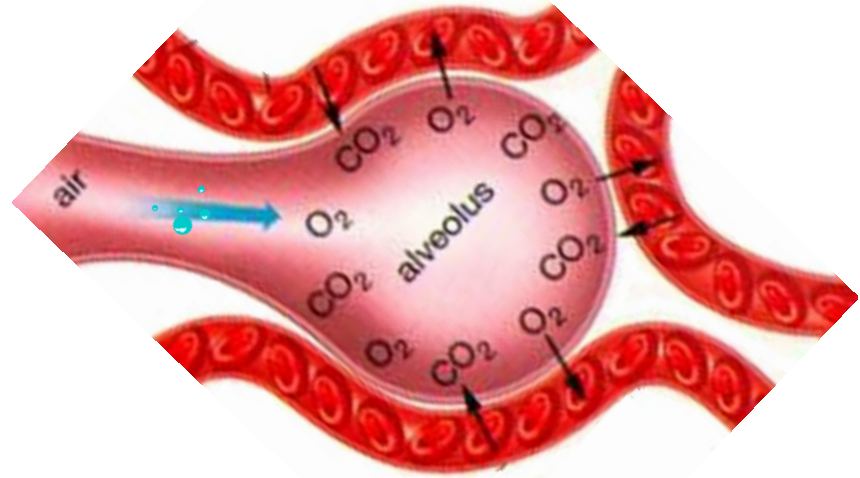
$$PCO_2: 760 \quad 0,0004 = 0,3 \text{ mmHg}$$

$$PN_2: 760 \quad 0,79 = 600 \text{ mmHg}$$



# SỰ KHUẾCH TÁN $O_2$ VÀ $CO_2$ NGUYÊN TẮC PHÂN ÁP (PARTIAL PRESSURE)

SỰ ĐỐI LẬP P  
GIỮA  $O_2$  VÀ  $CO_2$



TẠI PHẾ NANG

NỒNG ĐỘ (%)	$O_2$	$CO_2$
HÍT VÀO	↓ 20,96	0,03
THỞ RA	16,40	↑ 4,10



## GIỮA PHẾ NANG VÀ MÁU

TÚI KHÍ	P(O <sub>2</sub> )mmHg 100-115	P(CO <sub>2</sub> )mmHg 38-45
MÀNG TÚI	O <sub>2</sub> ↓	CO <sub>2</sub>
MÁU	20-40	60 ↑

## GIỮA MÁU VÀ TỔ CHỨC TẾ BÀO

MÁU	P(O <sub>2</sub> )mmHg 95-110	P(CO <sub>2</sub> )mmHg 40-50
THÀNH MẠCH	O <sub>2</sub> ↓	CO <sub>2</sub>
MÔ-TB	20-37	60-70 ↑



# ĐIỀU HOÀ VÀ KIỂM SOÁT

## Hai cơ chế chủ động và thụ động





## V. MỘT SỐ BỆNH PHỔI THƯỜNG GẶP

**Viêm phổi**

**Hen phế quản**

**Lao phổi**

**Ung thư phổi**

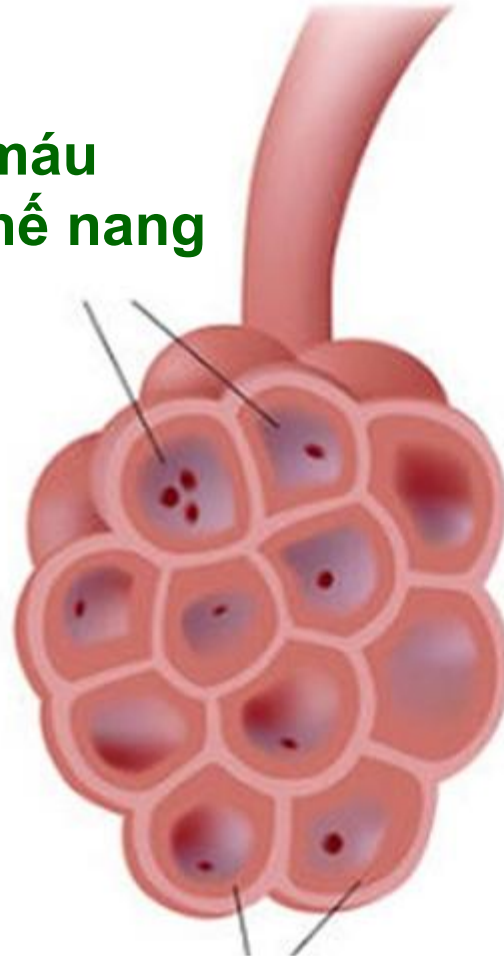
**Tắc nghẽn mãn tính (COPD)**  
**(Chronic Obstructive Pulmonary Disease)**



## Viêm phổi

## Bình thường

Dịch và TB máu  
bên trong phế nang



Thành phế nang  
phù nề dày lên



# HEN PHẾ QUẢN



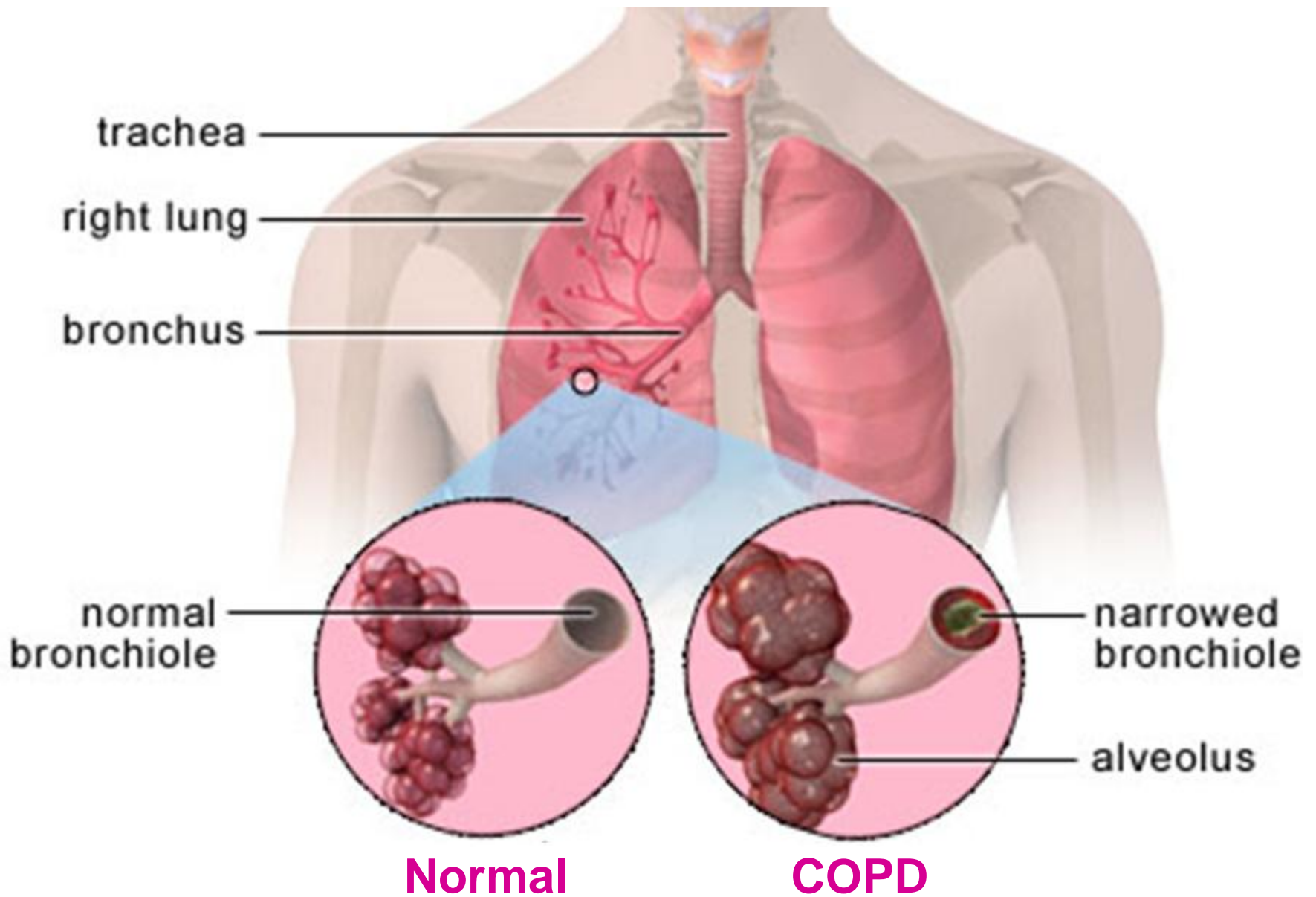
**Bình thường**



**Bệnh hen**

**Đường dẫn khí**





## Chronic Obstructive Pulmonary Disease



**Hãy gìn giữ  
lá phổi**



**CẢM ƠN**