

expression of life



Chương Bốn
SINH LÝ

HÔ HẤP

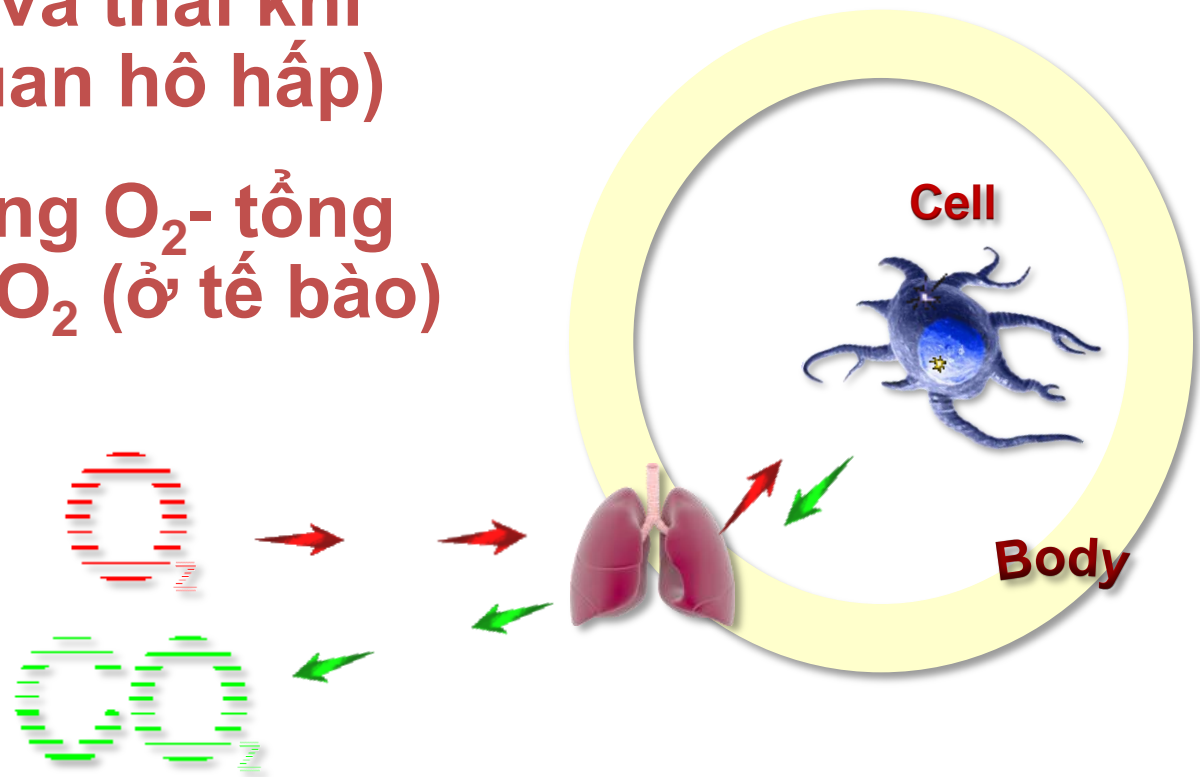
respiratory physiology



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

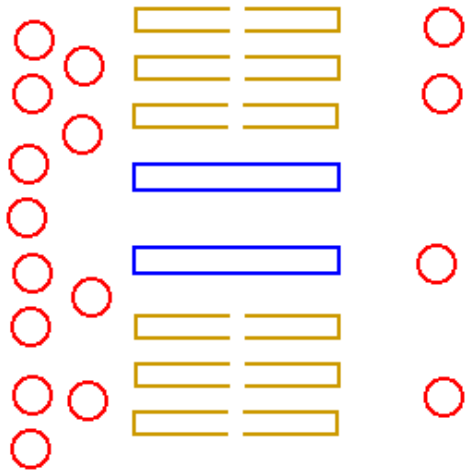
TIẾN HÓA CỦA HỆ HÔ HẤP

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



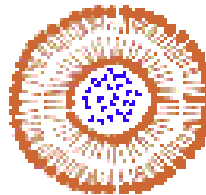
HÔ HẤP BẰNG BỀ MẶT

○ Trao đổi trực tiếp: $O_2 \rightarrow CO_2$

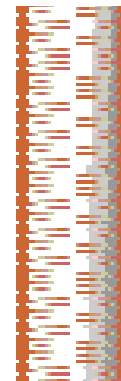
○ Trao đổi gián tiếp: đóng gói CO_2

Đơn bào

Đa bào



VESICLE



PLASMA MEMBRANE

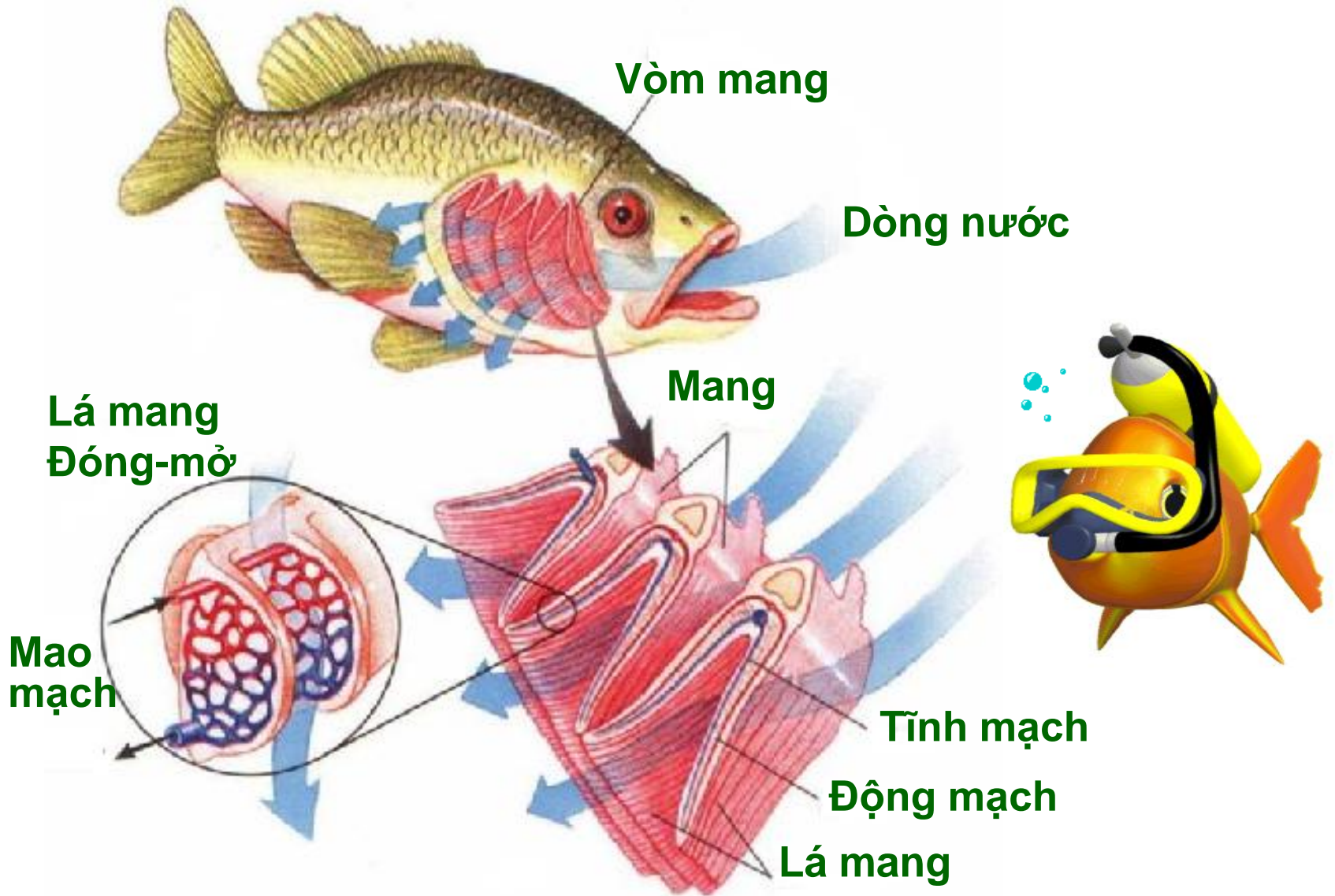
Ngay ở thú: hô hấp qua da và một phần qua ống tiêu hóa vẫn chiếm 1-2% trao đổi khí

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

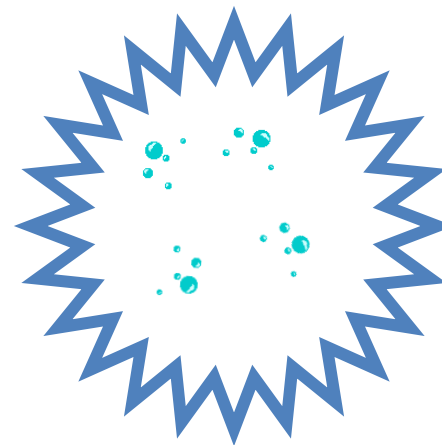
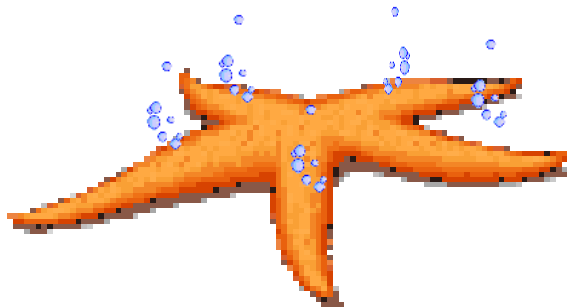
- MANG
- ỐNG KHÍ
- PHỔI

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

THE GILLS OF A FISH

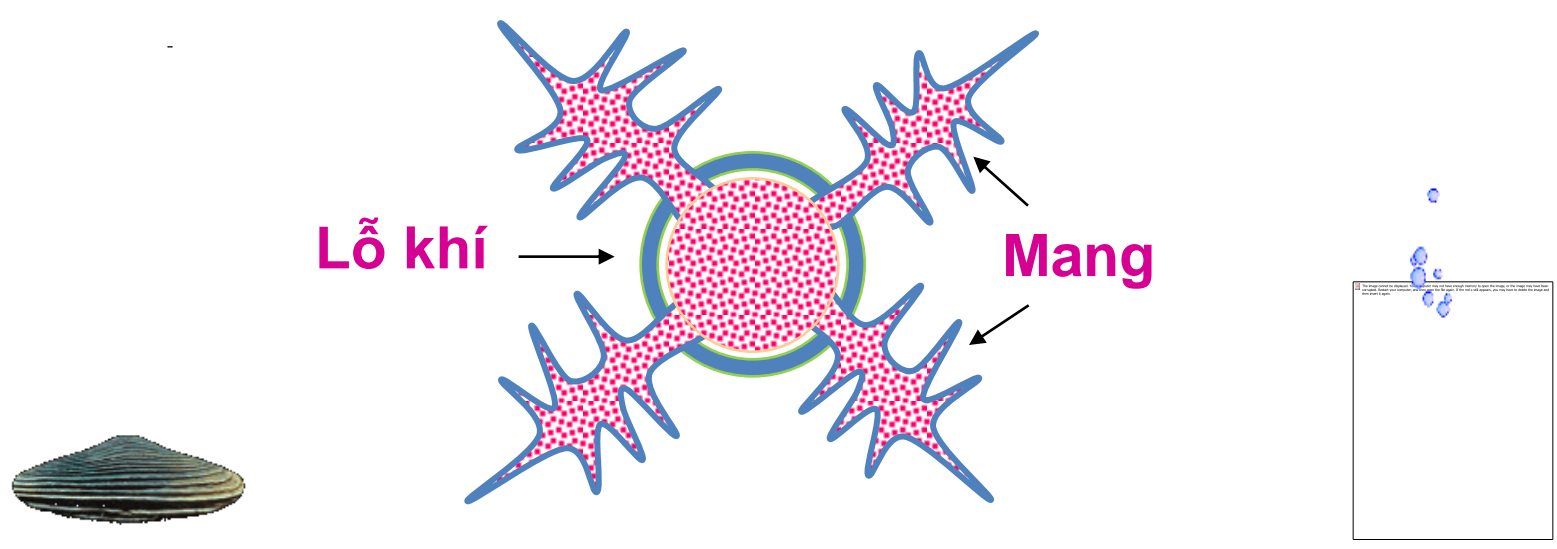


**Ở một số ĐV không xương (Sao biển)
mang có dạng đơn giản và được phân
bố gần như trên toàn bề mặt cơ thể.**



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% O₂ hòa tan.

Tuy nhiên mất nhiều năng lượng

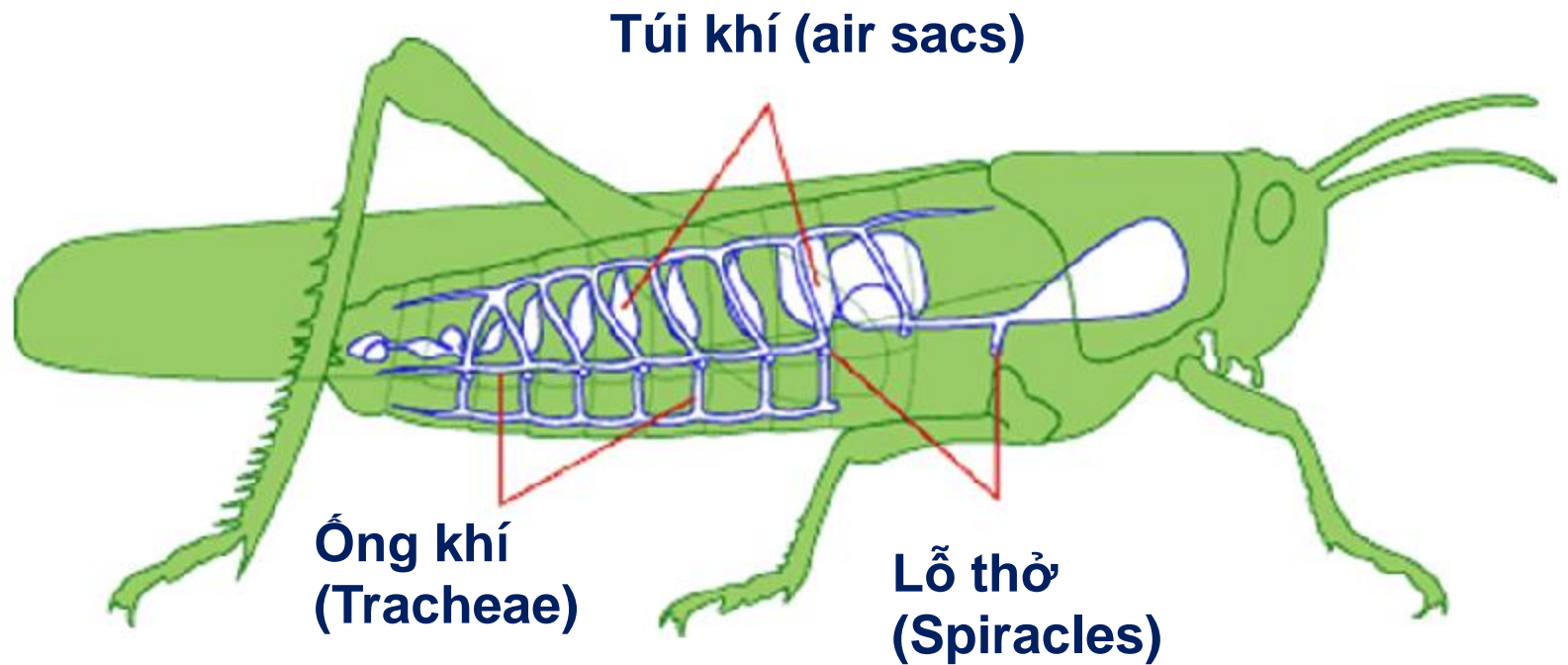
ỐNG KHÍ (trachea)

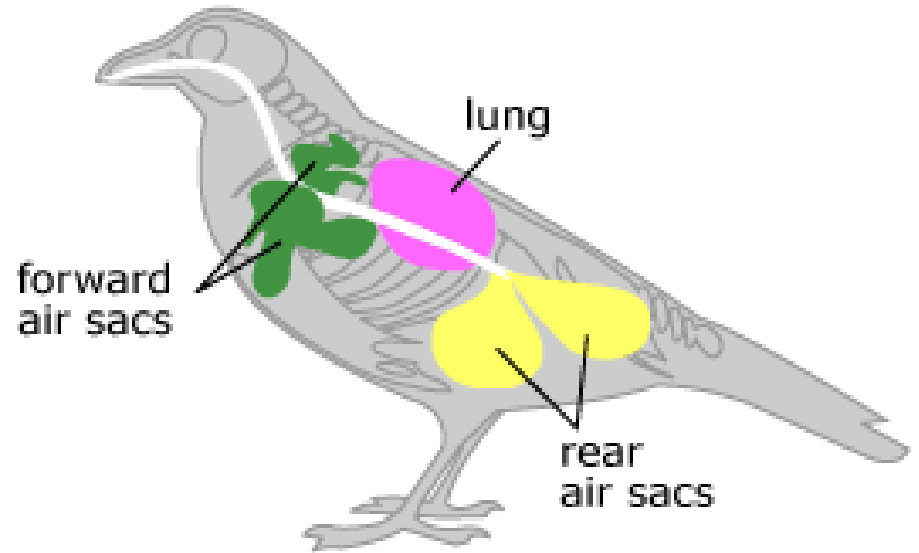
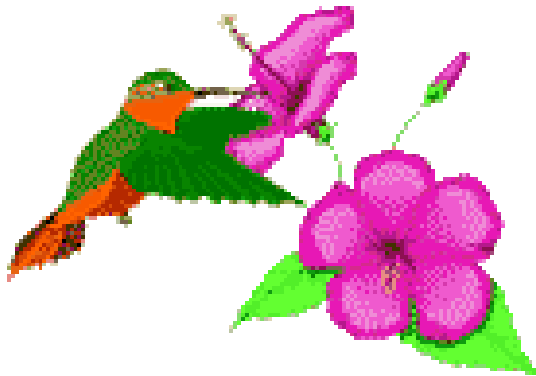
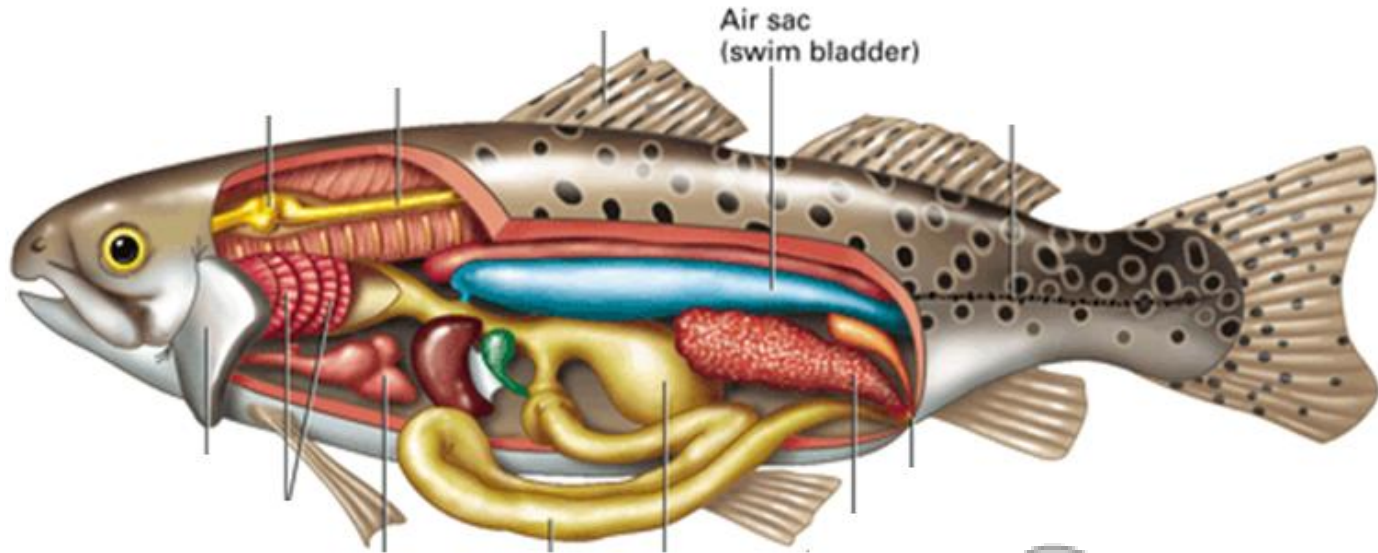
Côn trùng: cơ chế hô hấp mở nhờ hệ thống ống phân nhánh dẫn khí khắp cơ thể



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

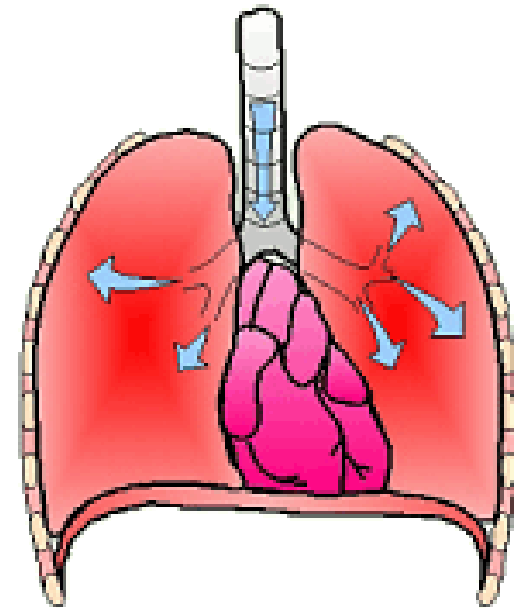
Phát triển các túi khí





...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...)**

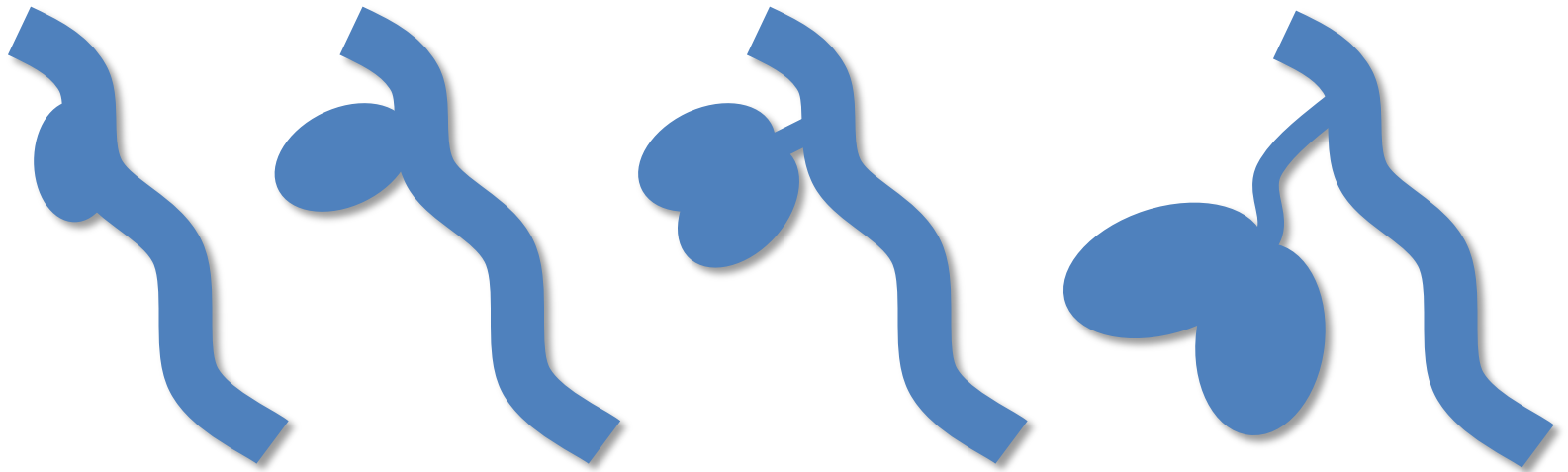


- * Ngược với hệ ống khí phân nhánh khắp cơ thể côn trùng, phổi được giới hạn một vùng
 - * Mạng lưới dày đặc mao mạch tạo bề mặt hô hấp đủ trao đổi khí cho toàn cơ thể
- * Bề mặt hô hấp của phổi không tiếp xúc với các phần khác của cơ thể nên cần hệ tuần hoàn chuyên chở O_2 từ phổi



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

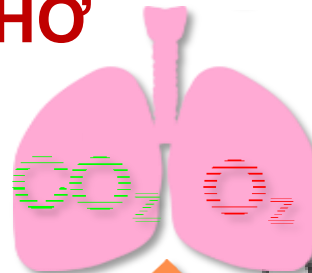
Nhưng ở thú và người, hệ hô hấp đã tách khỏi hệ tiêu hóa chỉ còn giao nhau ở phần đầu.



NGƯỜI

Chuyển đổi khí
(khuếch tán)

THỜ



ĐIỀU
HÒA

BỐN VIỆC
BỐN NƠI

Liên kết khí
TẢI

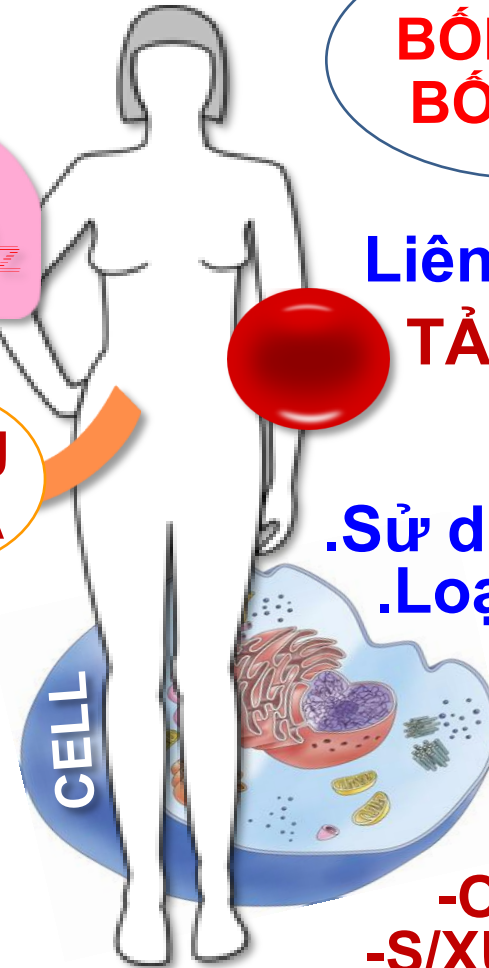
.Sử dụng khí
.Loại bỏ khí

Các lớp nội mạc



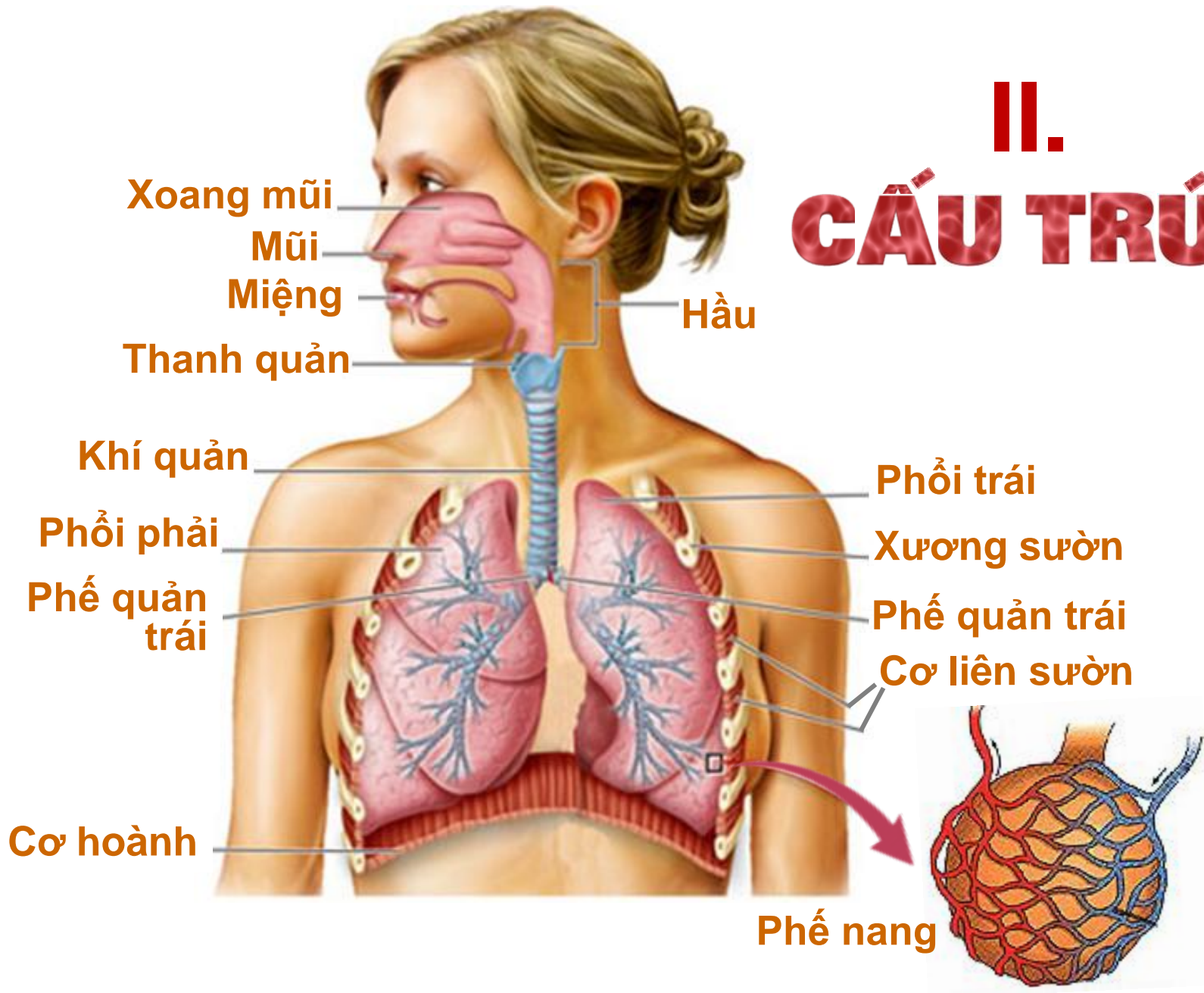
BỀ MẶT HÔ HẤP

(respiratory surface)



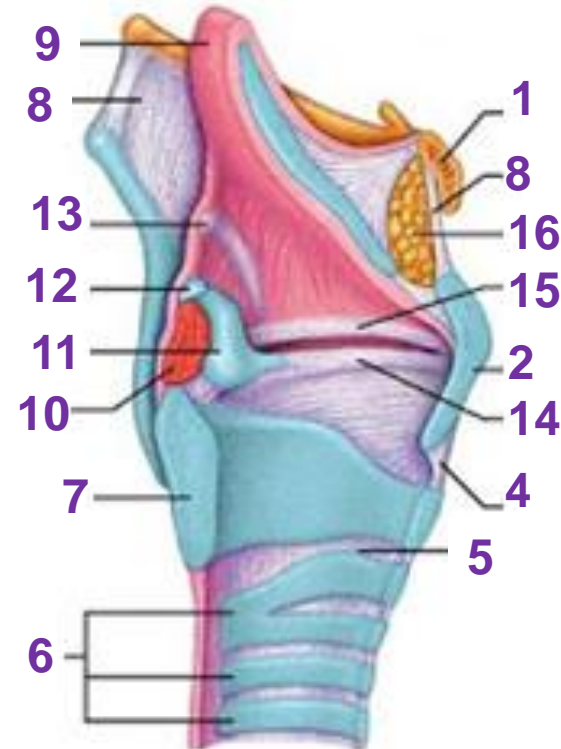
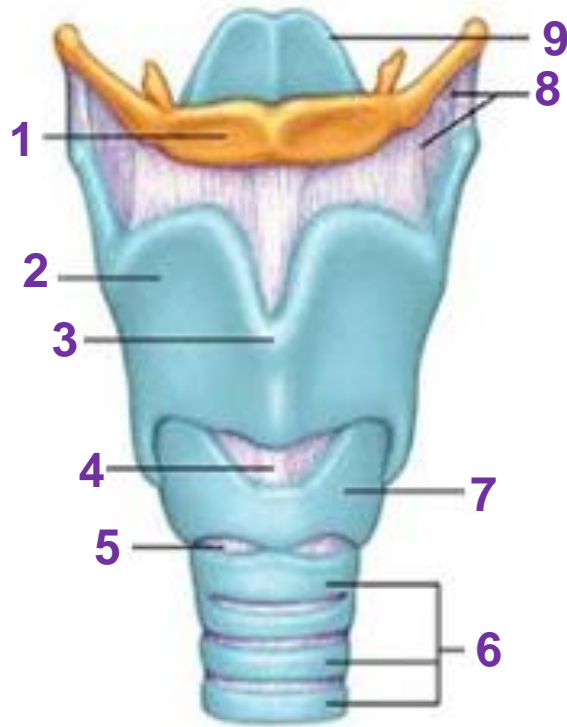
-OXY HÓA
-S/XUẤT CO₂

II. CẤU TRÚC



THANH QUẢN

larynx

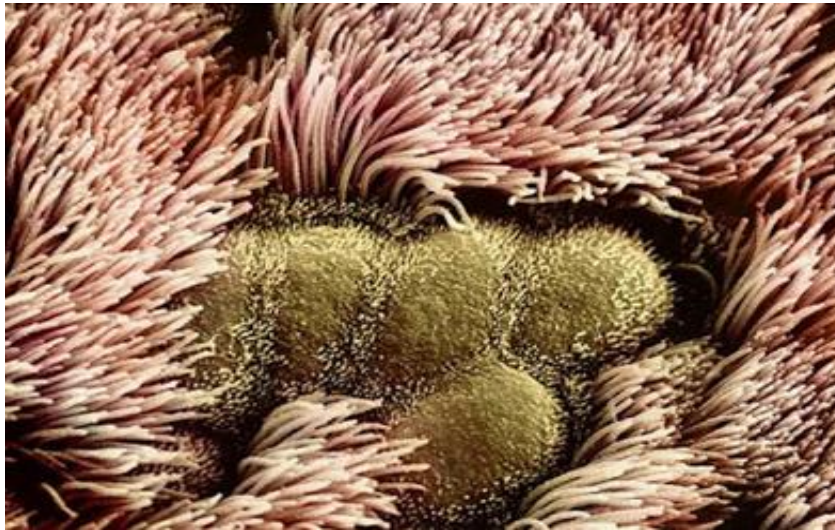
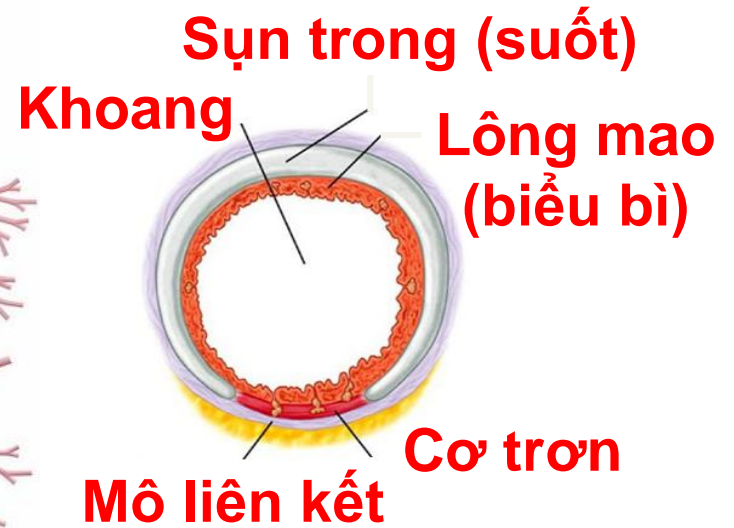
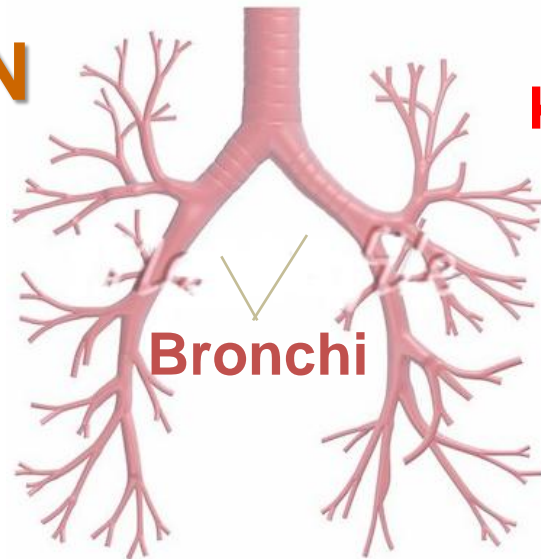


1: X.móng; 2: Sụn giáp; 3: Sụn thanh quản (adam's apple); 4: Dây chằng sụn giáp; 5: Dây chằng sụn khí quản; 6: Sụn khí quản; 7: Sụn đệm; 8: Màng giáp; 9: Nắp thanh quản; 10: Cơ phễu; 11: Sụn phễu; 12: Sụn sừng; 13: Sụn nôm; 14: Dây tiền đình; 15: Dây tiền đình; 16: tuyến mỡ

PHẾ QUẢN

Trachea

Nhiều cấp
2.400km
12m²



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



- .300 tr phế nang
- .Diện tích ~80-100m²
- .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

CHỖNG MA SÁT

Màng ngoài (khuông ngực)
Lá tạng



Lá thành
Màng trong (mô phổi)



ĐƠN VỊ HÔ HẤP

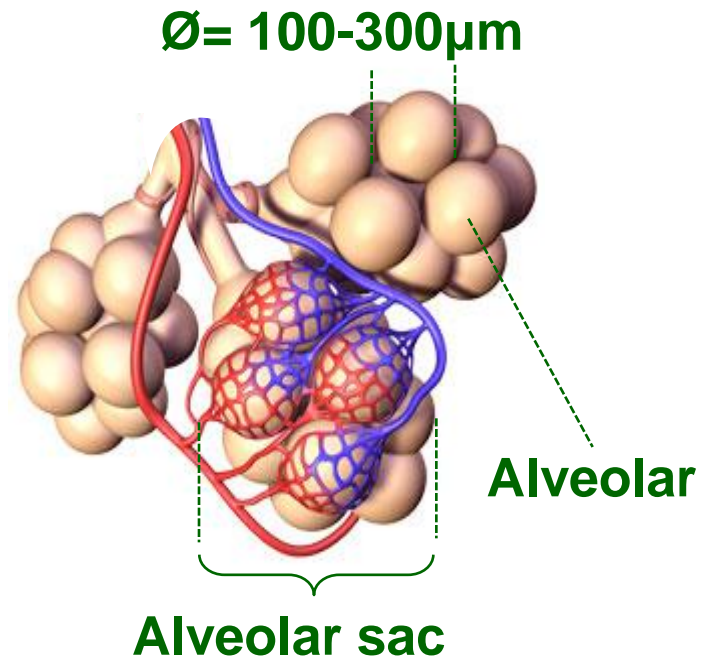


BỀ MẶT HÔ HẤP

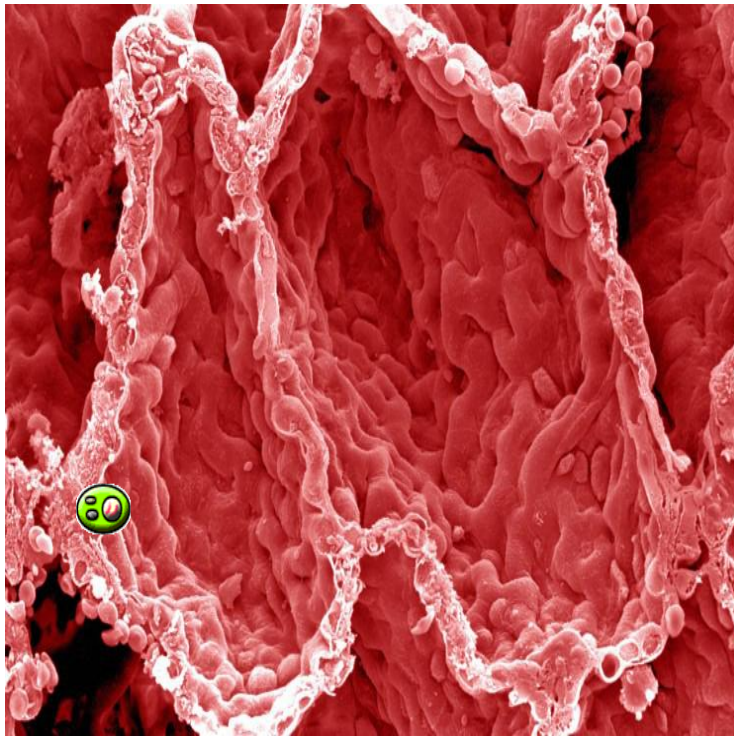
.Biểu mô

.Màng nhầy mỏng

CHẤT HOẠT HÓA BỀ MẶT



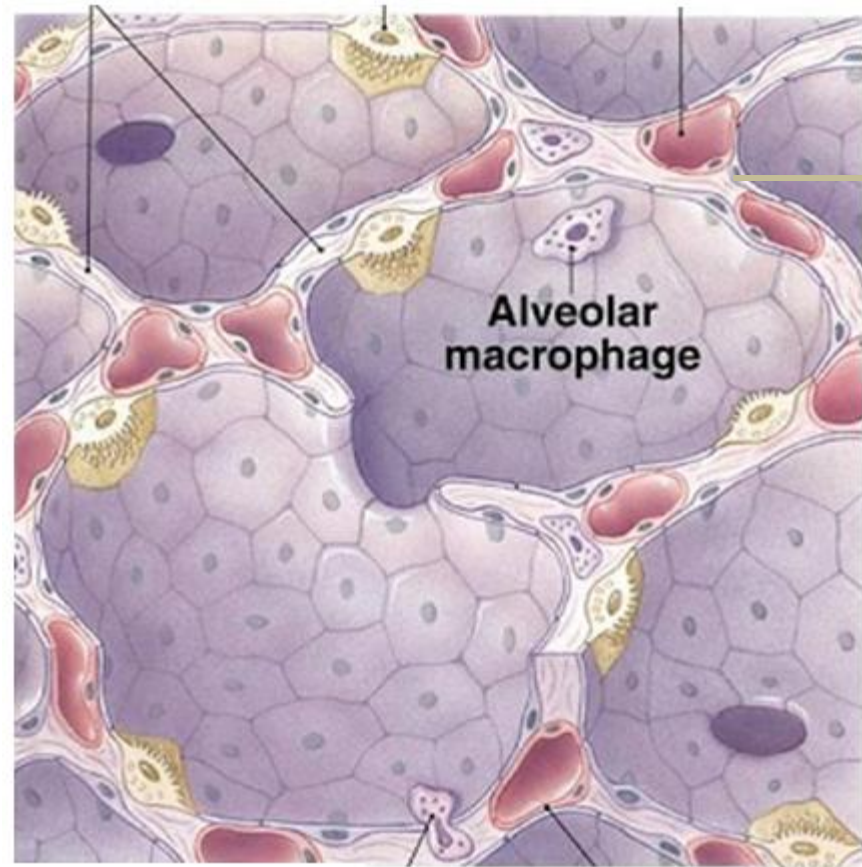
XOANG KHÍ



Elastic fibers

TB tiết

Mạch



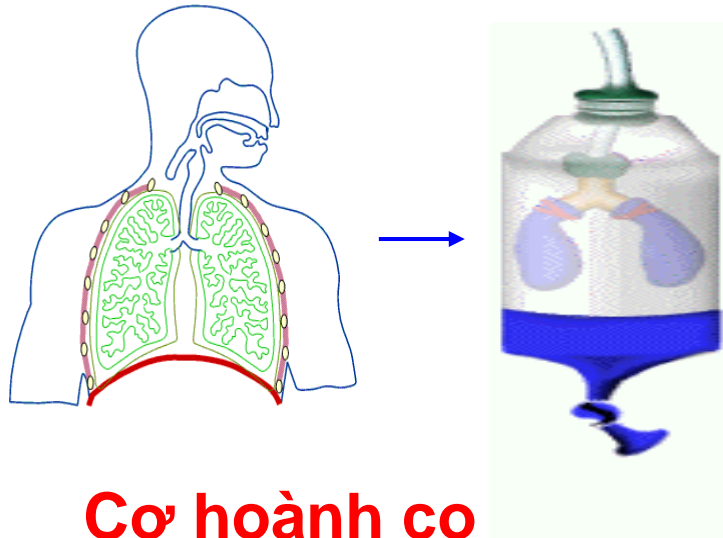
TB biểu mô

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**

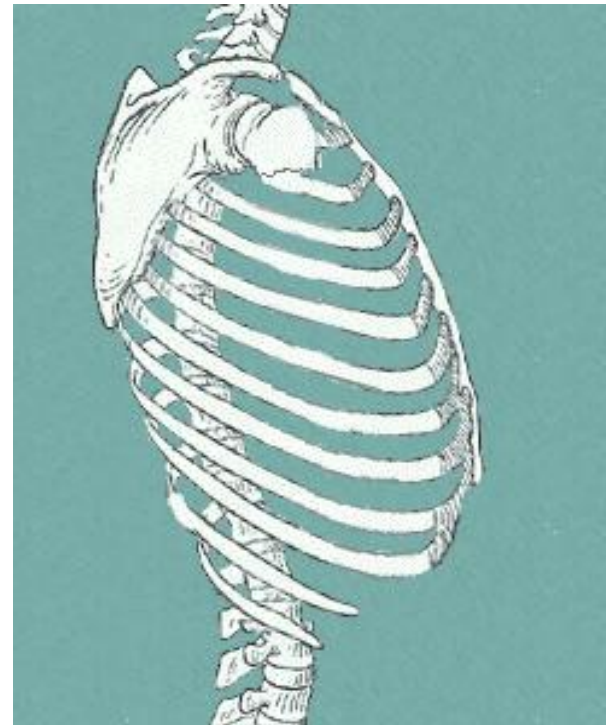
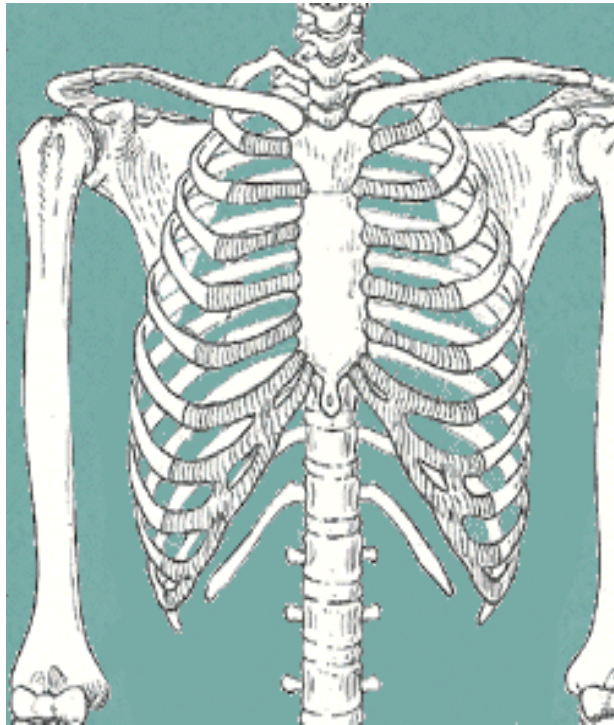
Kéo phổi giãn rộng

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 NỠ CỦA LỒNG NGỰC



- BA CÁCH:**
- *THỞ NGỰC
 - *THỞ BỤNG
 - *THỞ NGỰC-BỤNG

CÁC CƠ THAM GIA HÔ HẤP

CHỦ ĐẠO: CƠ HOÀNH

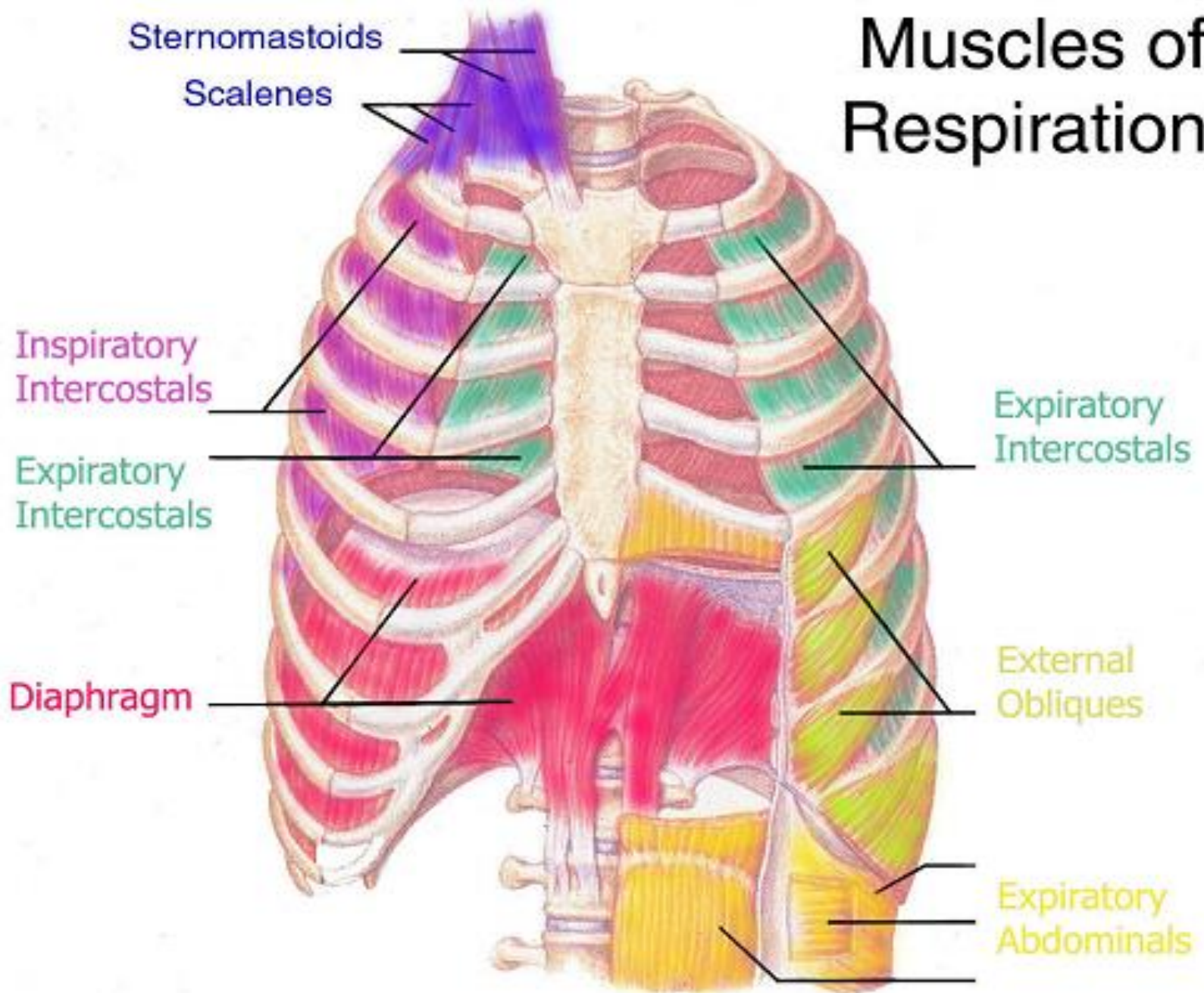
CÁC CƠ HÍT VÀO

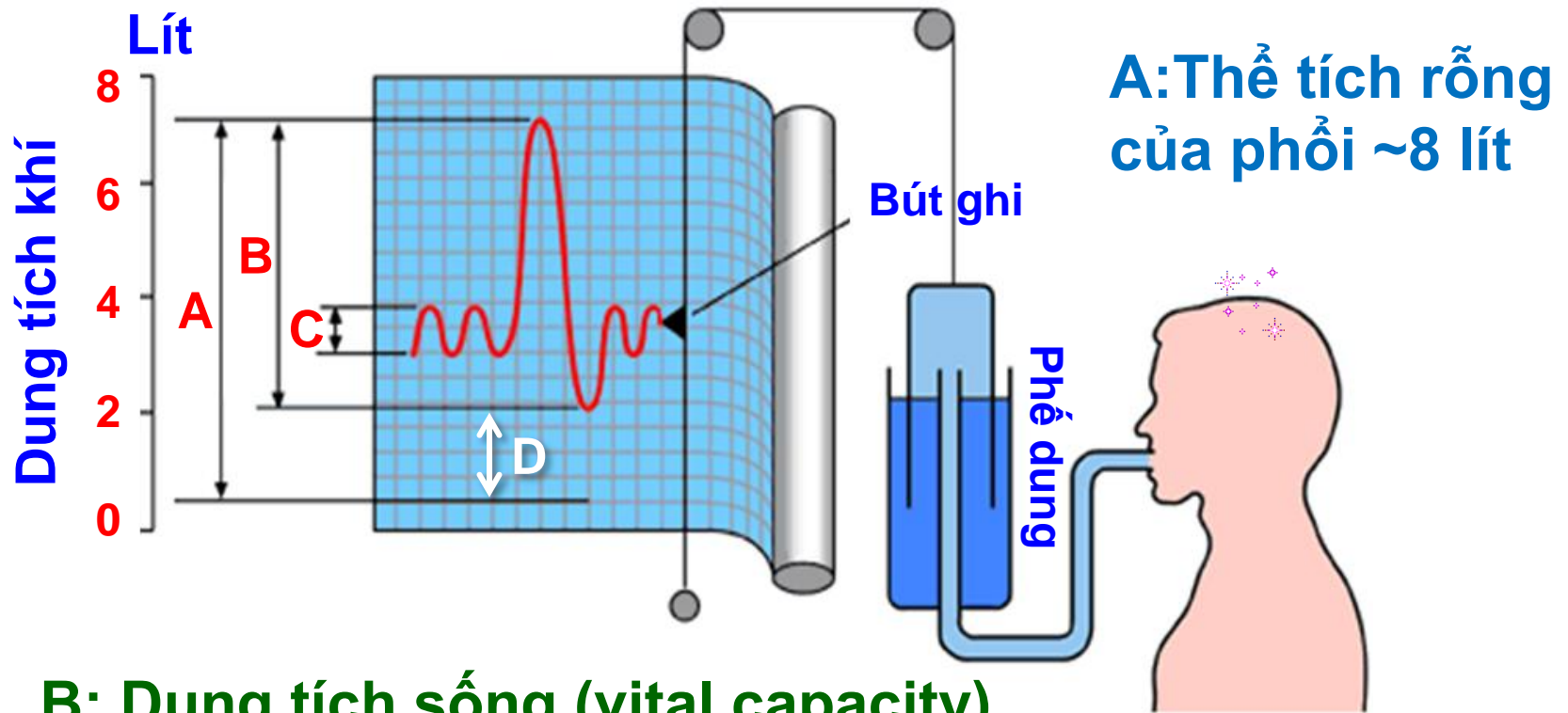
- Cơ ức đòn chũm
- Cơ gian sườn trước
- Cơ thang
- Cơ gian sườn ngoài

CÁC CƠ THỞ RA

- Cơ thẳng bụng
- Cơ gian sườn trong

Muscles of Respiration





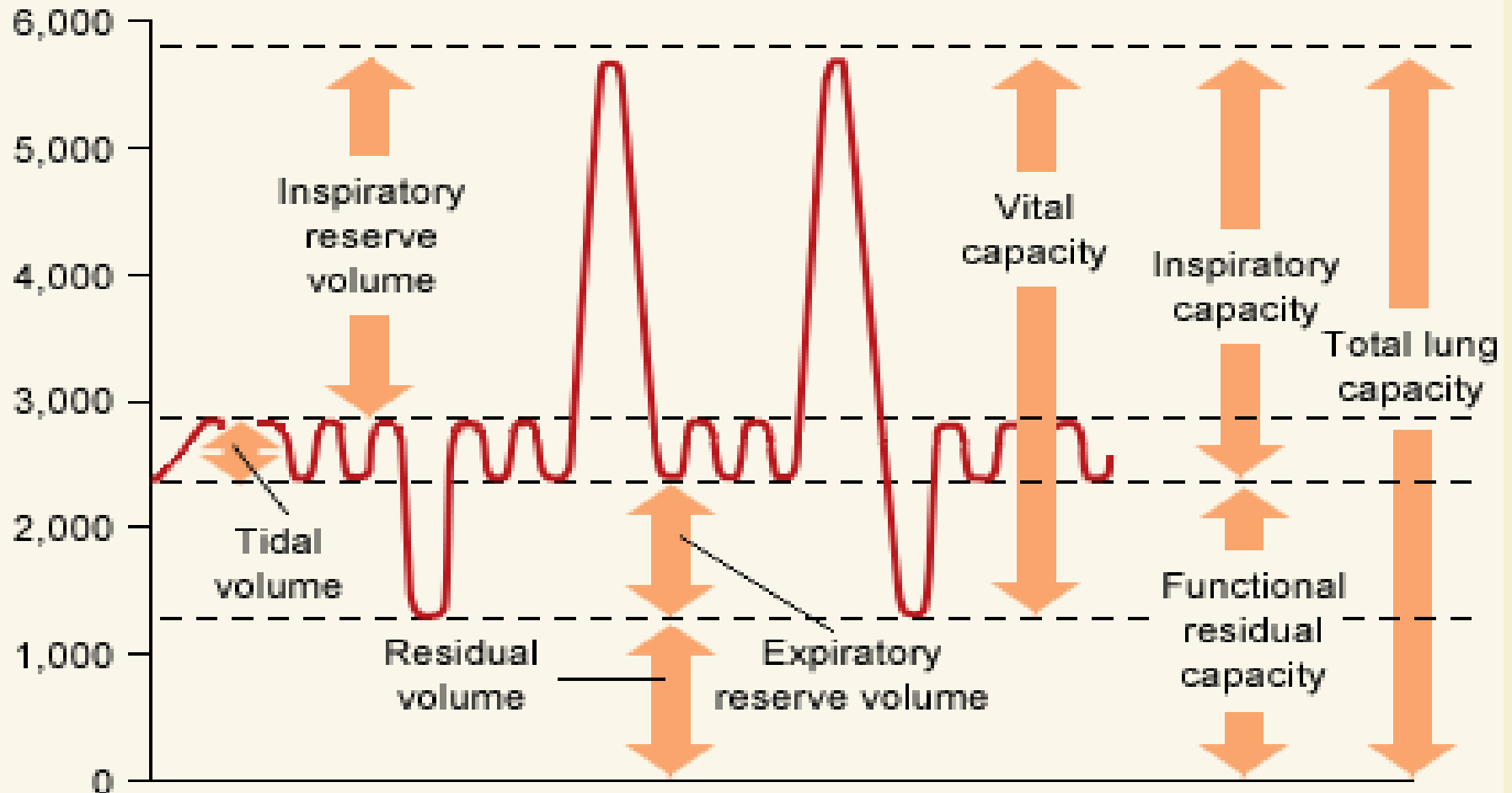
B: Dung tích sống (vital capacity)
 ~4000ml (nam) và 3000ml (nữ)

Thể tích khí tối đa có thể hít vào - thở ra tận lực

C: Thể tích hô hấp (tidal volume) ~500ml
 (một lần hít vào và thở ra bình thường)

D: Thể tích cặn (residual volume)

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:**

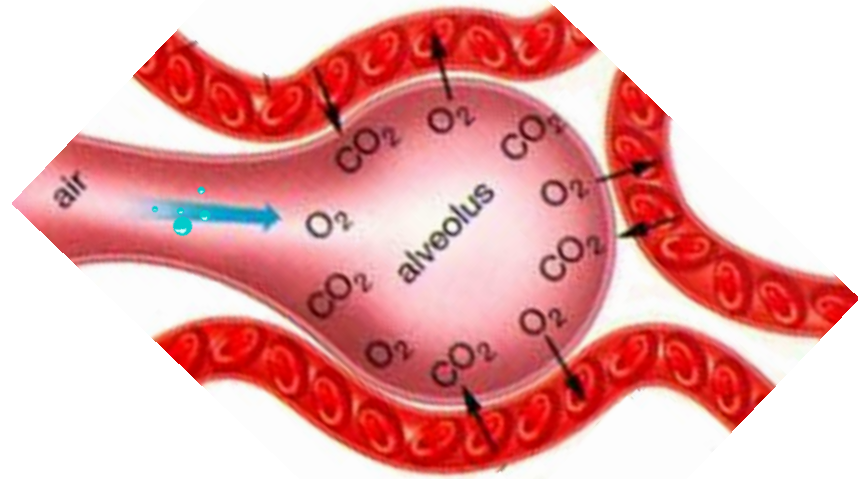
$$PO_2: 760 \quad 0.21 = 160 \text{ mmHg}$$

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

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

SỰ KHUẾCH TÁN O₂ VÀ CO₂ NGUYÊN TẮC PHÂN ÁP (PARTIAL PRESSURE)

SỰ ĐỐI LẬP P
GIỮA O₂ VÀ CO₂



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(O₂)mmHg 100-115	P(CO₂)mmHg 38-45
MÀNG TÚI	O₂ ↓	CO₂
MÁU	20-40	60 ↑

GIỮA MÁU VÀ TỔ CHỨC TẾ BÀO

MÁU	P(O₂)mmHg 95-110	P(CO₂)mmHg 40-50
THÀNH MẠCH	O₂ ↓	CO₂
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

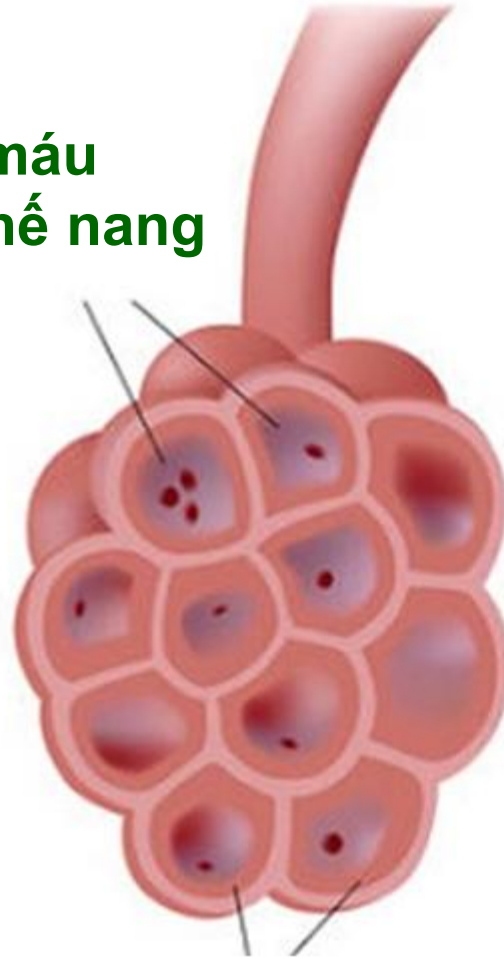
Ung thư phổi

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

Viêm phổi

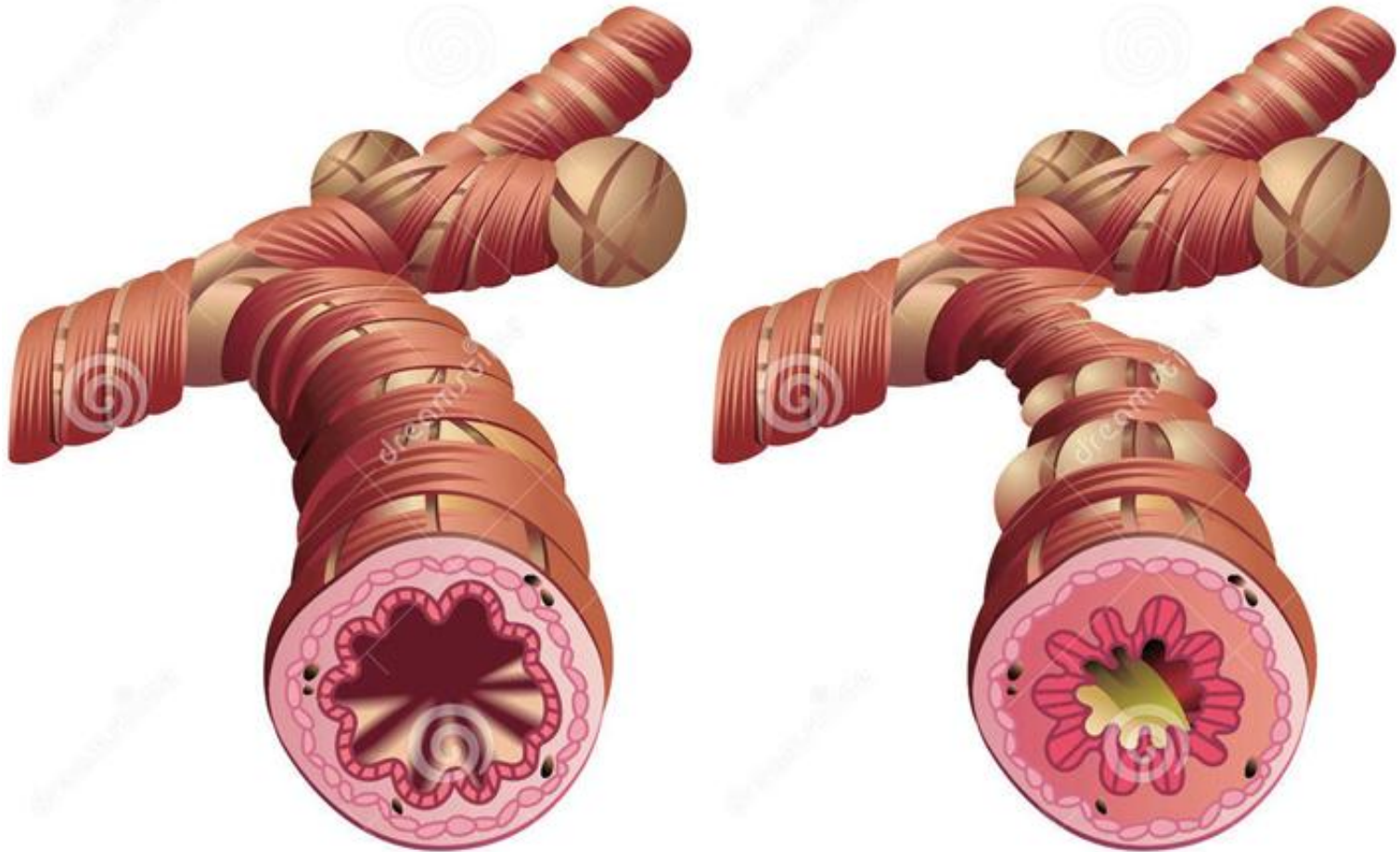
Bình thường

Dịch và TB máu
bên trong phế nang



Thành phế nang
phù nề dày lên

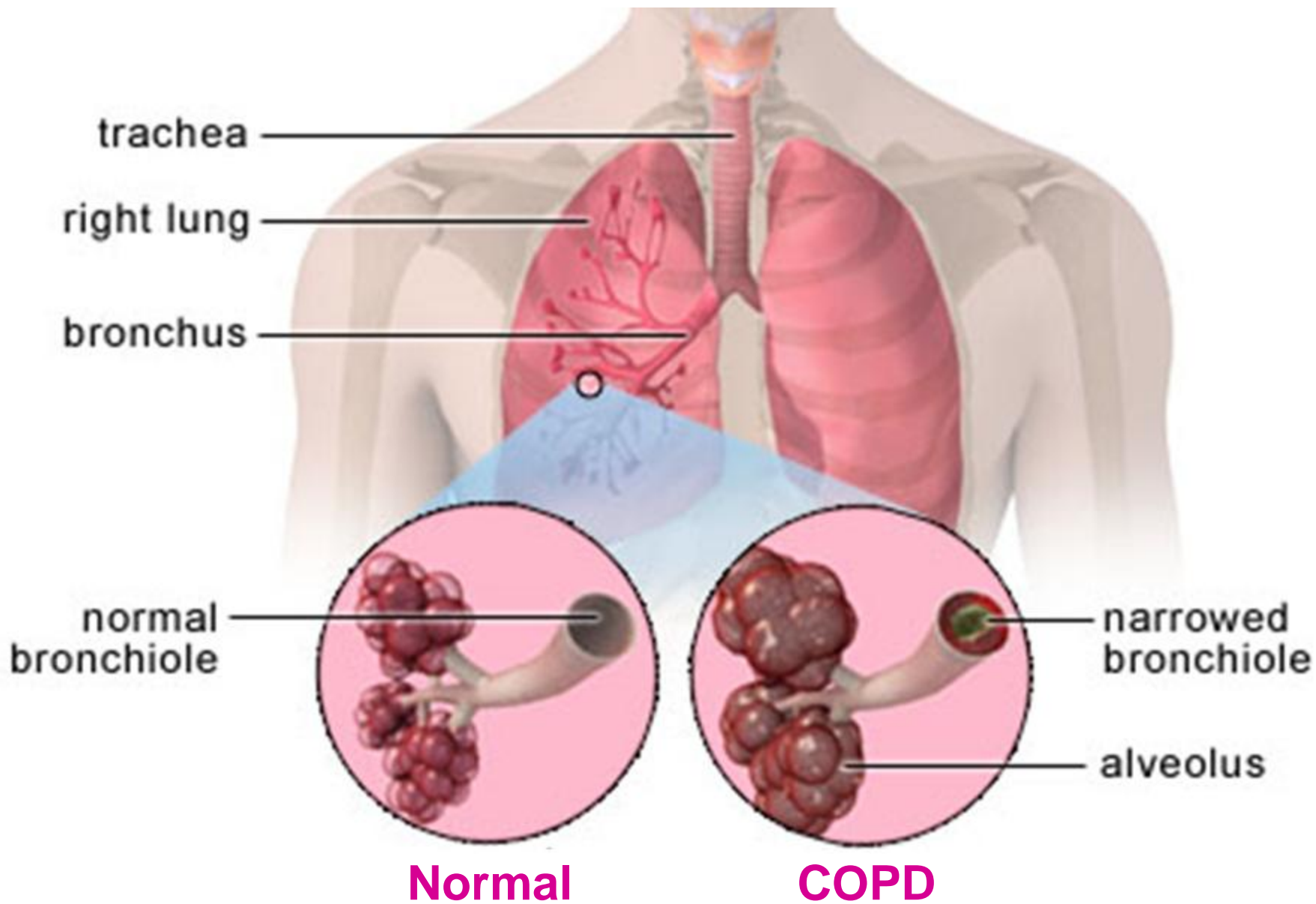
HEN PHẾ QUẢN



Bình thường

Bệnh hen

Đường dẫn khí



Chronic Obstructive Pulmonary Disease

**Hãy gìn giữ
lá phổi**



CẢM ƠN