



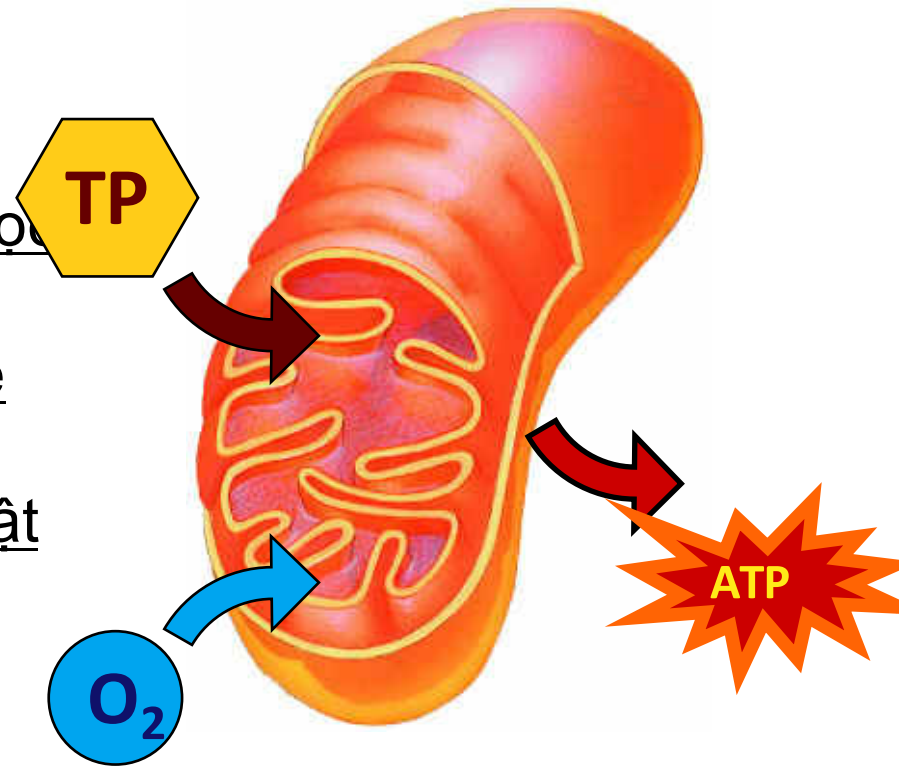
HỆ TIÊU HOÁ

Hệ tiêu hóa ở người và động vật có xương sống

- Nhu cầu dinh dưỡng ở động vật
- Hệ tiêu hóa ở người và động vật có xương sống
- Tiêu hóa ở miệng, ở dạ dày và ở ruột
- Các enzyme tiêu hóa và hoạt động của chúng

NHU CẦU DINH DƯỠNG

- Động vật là loài dị dưỡng
- cần thực phẩm vì:
 - Nhiên liệu = năng lượng hoá học để sản sinh ATP
 - Nguyên liệu = nguồn carbon để tổng hợp các đại phân tử
 - dinh dưỡng thiết yếu = động vật không tự tạo ra được essential nutrients (N, P, K, Fe, Na, K, Ca)







tiêu hóa

“Là quá trình hoạt động chức năng của cơ quan tiêu hóa dưới nhiều hình thức, nhằm phân giải các hợp chất hữu cơ phức tạp trong thức ăn thành những cơ chất đơn giản mà tế bào của người và động vật có thể dung nạp được”

NGUYÊN LÝ

Để xây dựng các đại phân tử cho chính bản thân, tất cả các sinh vật (& con người) đều sử dụng các đơn phân (single molecule) giống nhau

II. BỐN CHỨC NĂNG

VẬN ĐỘNG

CHẾ TIẾT

HẤP THU

BÀI XUẤT

HỆ ỐNG

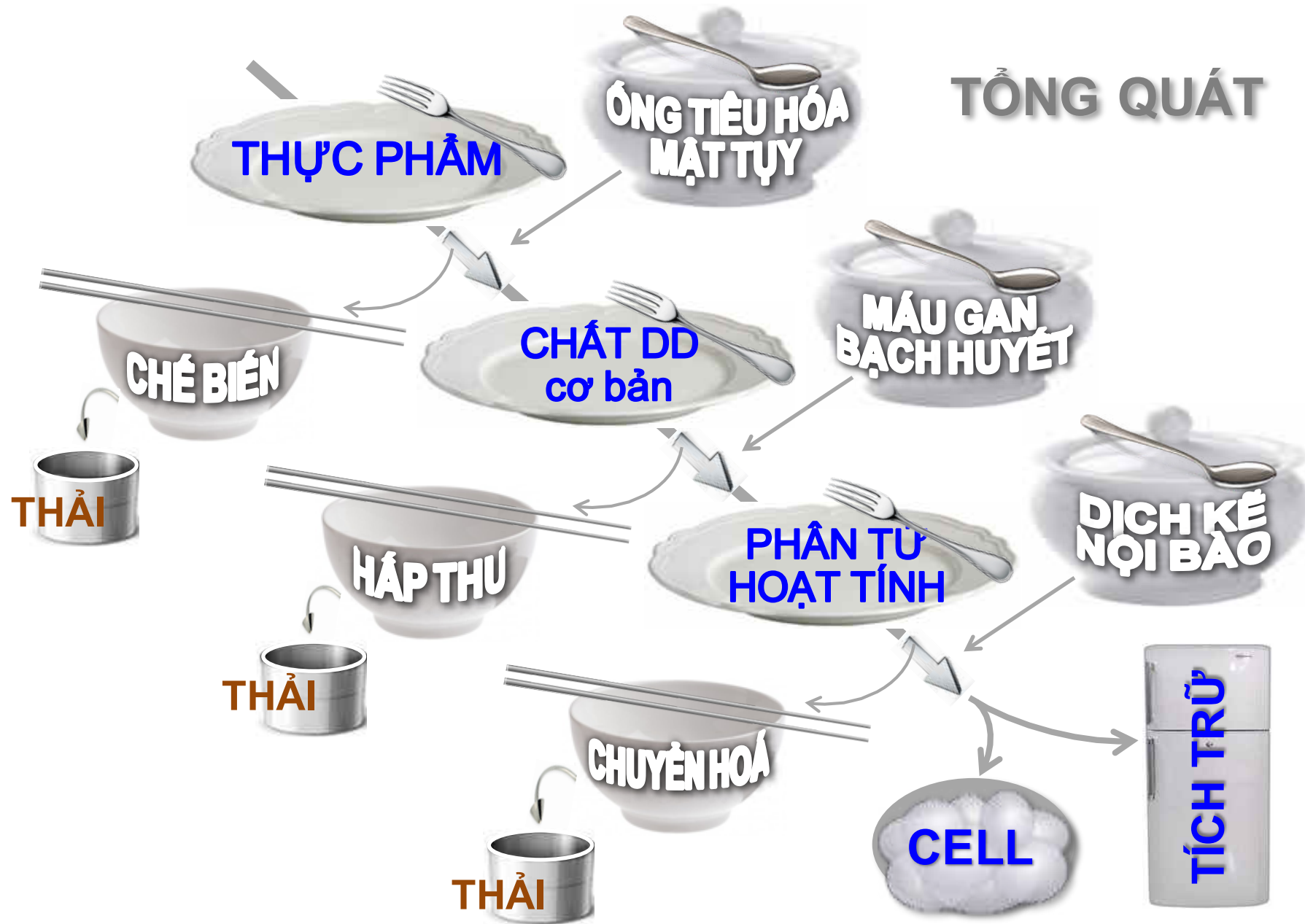
HỆ TUYẾN

HỆ MEN

HỆ ĐIỀU HOÀ

bốn hệ cấu trúc

TỔNG QUÁT



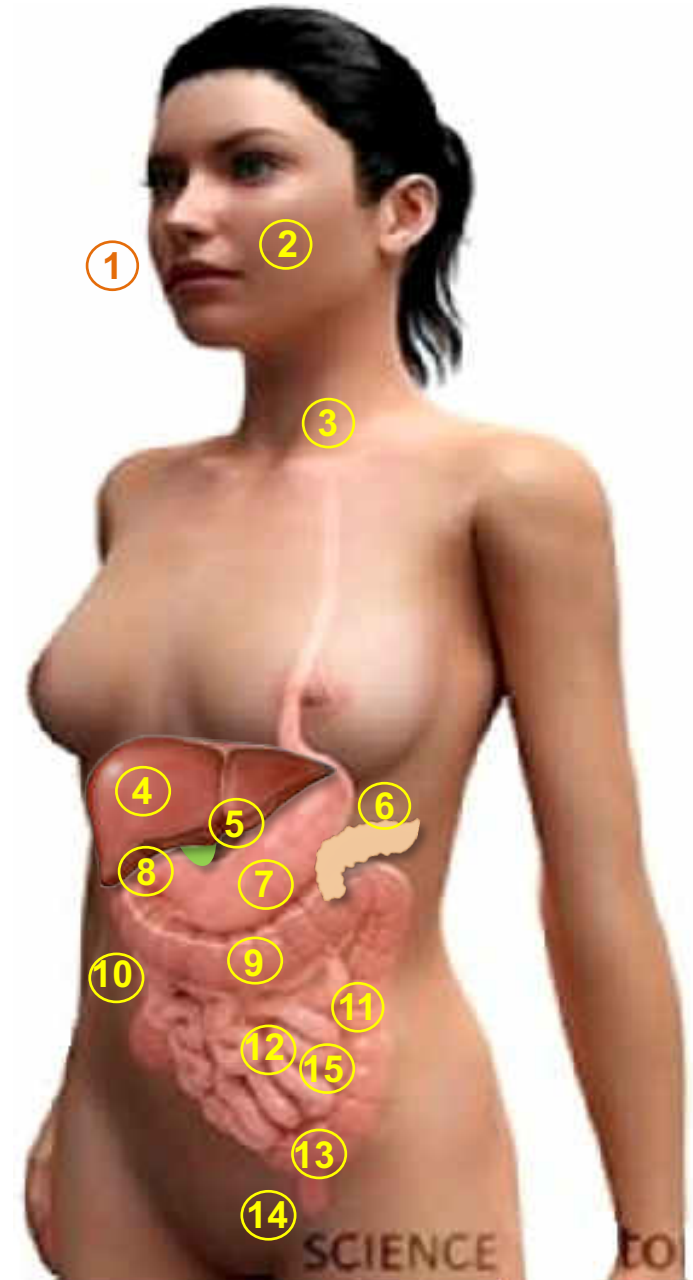
Hình thái giải phẫu

ỐNG TIÊU HÓA

- 1: Miệng-răng-lưỡi
- 3: Thực quản
- 7: Dạ dày
- 8: Tá tràng
- 9: Ruột già ngang
- 10: Ruột già lên
- 11: Ruột già xuống
- 12: Ruột non
(hỗng tràng, hồi tràng)
- 13: Trực tràng
- 14: Hậu môn

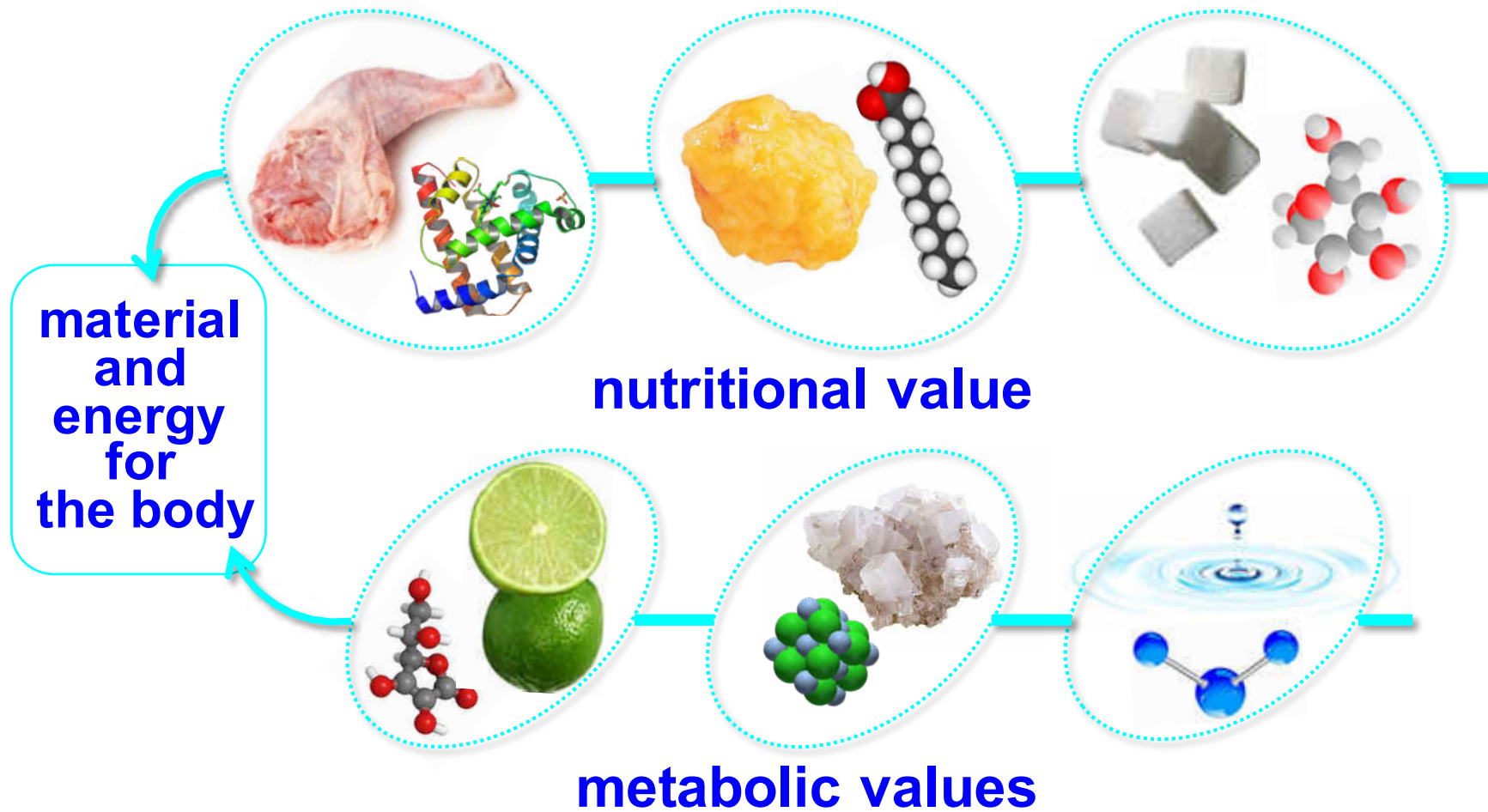
TUYẾN TH

- 2: Tuyến nước bọt
- 4: Gan
- 5: Mật
- 6: Tụy
- 15: Niêm mạc



ĐỐI TƯỢNG CỦA TIÊU HÓA

FOOD  FEED



HỆ TIÊU HÓA ĐỘNG VẬT

Hệ cơ quan tiêu hóa động vật máu nóng trên cạn chia thành 3 dạng

Động vật lông vũ
(Avian speccies)



Động vật nhai lại
(Ruminants)

Động vật không nhai lại
(Nonrumnants)



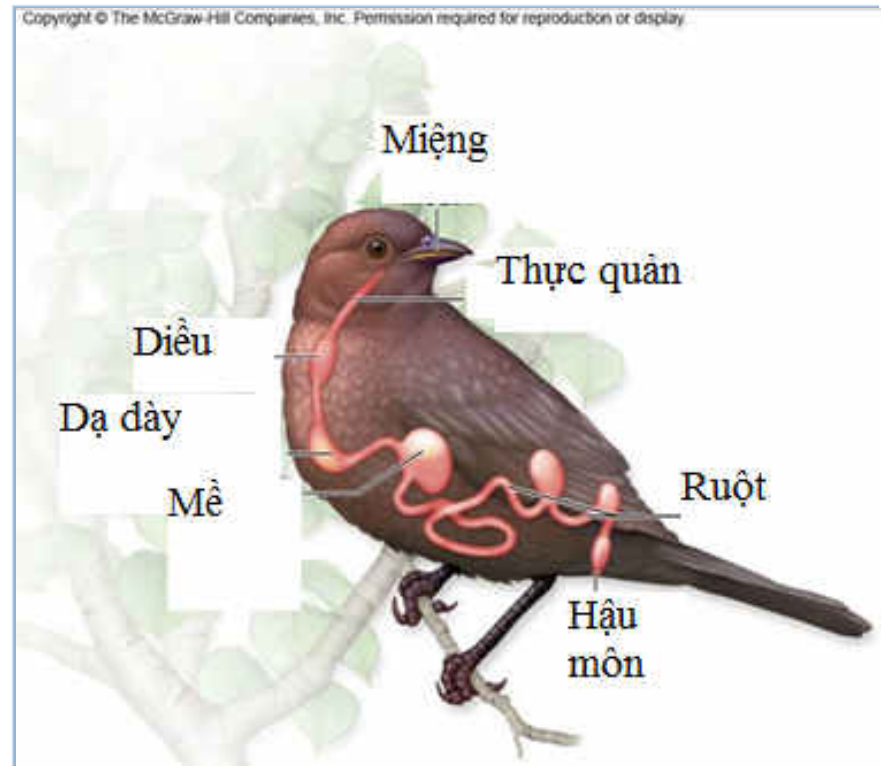
ĐỘNG VẬT LÔNG VŨ (*AVIAN SPECIES*)

Tiêu hóa ở miệng

- Gia cầm tìm thức ăn nhờ thị giác và xúc giác.
- Mỏ bằng **chất sừng** là cơ quan lấy thức ăn.

Tiêu hóa ở điều (crop)

- Đây là bộ phận **phình to** của thực quản.
- Điều **không có tuyến tiêu hóa**, chỉ có tác dụng dự trữ, thấm ướt và làm mềm thức ăn nhờ tuyến niêm dịch. Tiêu hóa nhờ **amilase ở nước bọt**.
- Điều co bóp đẩy thức ăn xuống dạ dày, dạ dày đầy thức ăn thì điều **ngừng co bóp**.



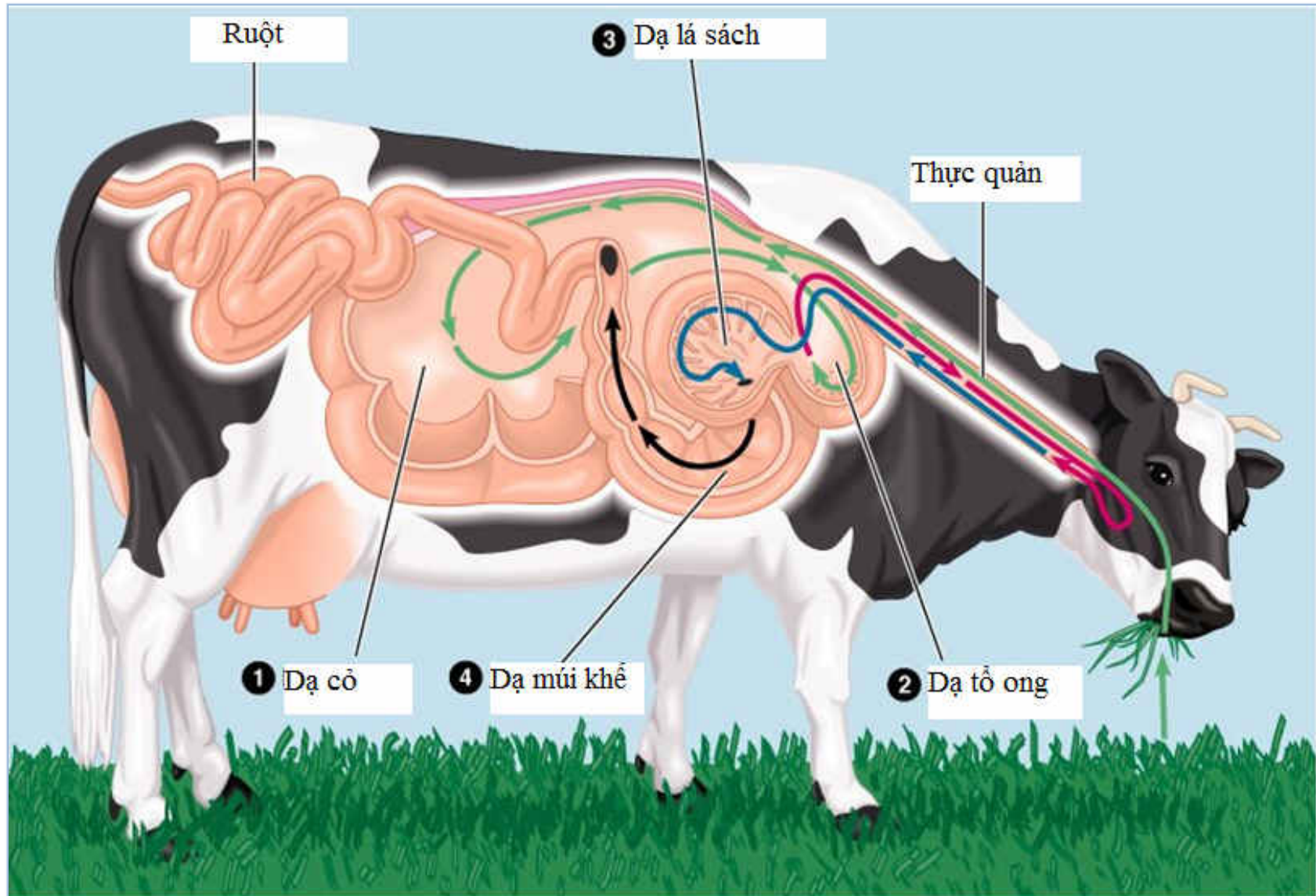
Tiêu hóa ở dạ dày tuyến

Cơ chế điều hòa có **pha TK** và **thể dịch** như ở dạ dày đơn
động vật có vú

Tiêu hóa ở dạ dày cơ

- Dạ dày cơ là phần **phát triển nhất** ở gia cầm.
- Dạ dày cơ hình **tròn, dẹt**, do lớp **cơ dày rắn** tạo thành
- Lớp niêm mạc có nhiều tuyến nhỏ, chúng tiết ra chất keo dính phủ lên niêm mạc làm thành lớp màng sừng **dai cứng** → bảo vệ khỏi **vật cứng**...
- Dạ dày cơ **không có** tuyến dịch vị → thức ăn được tiêu hóa do dịch vị từ dạ dày tuyến chuyển xuống.
- Dạ dày cơ **nghiền nát** thức ăn (nhờ có các hạt sạn)

ĐỘNG VẬT NHAI LẠI (*Ruminants*)



ĐỘNG VẬT NHAI LẠI (*Ruminants*)



- Dạ dày biến đổi thành 4 túi

- Dạ cỏ (Rumen)
- Dạ tổ ong (Reticulum)
- Dạ lá sách (Omasum)

dạ dày trước không có tuyến tiêu hoá riêng

- Dạ múi khế (Abomasum)

tương tự như dạ dày của động vật dạ dày đơn, có hệ thống tuyến tiêu hoá phát triển mạnh

CƠ QUAN TIÊU HÓA NGƯỜI

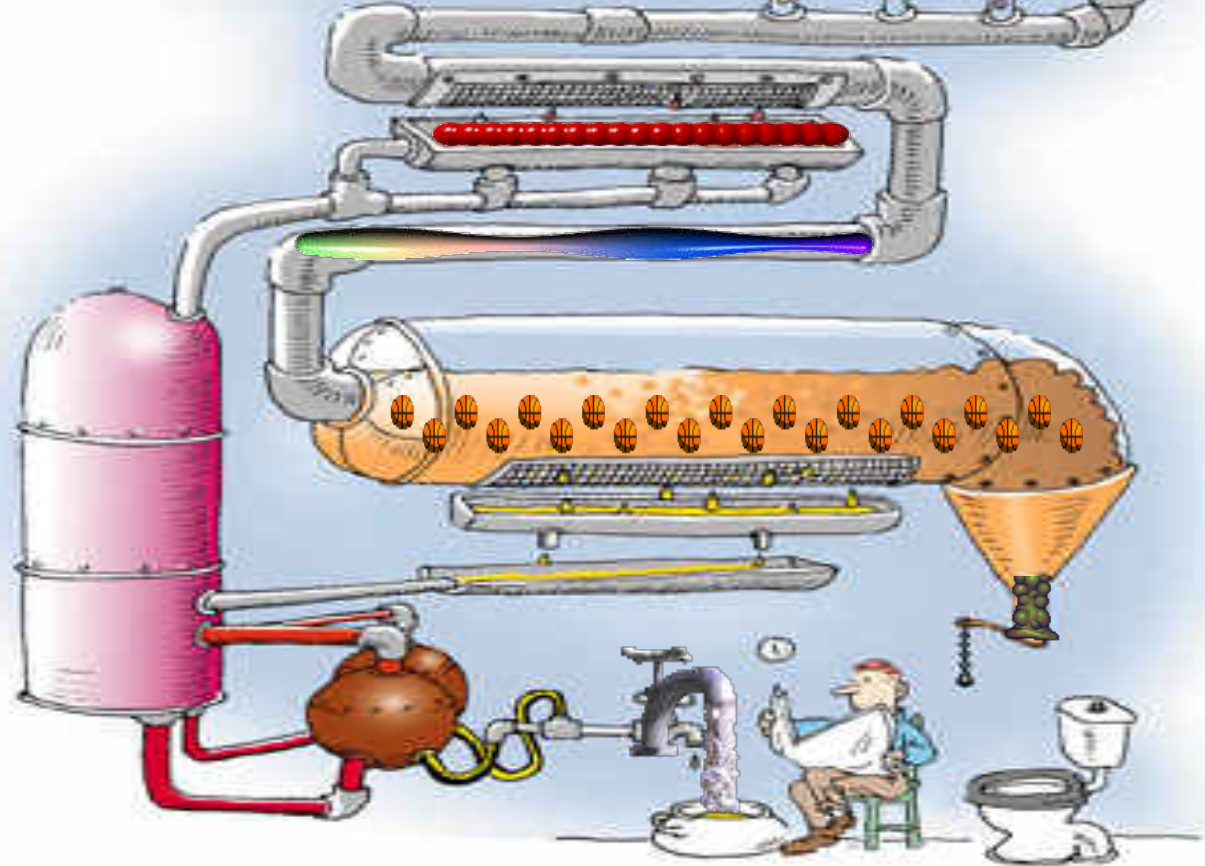
(Gồm bốn hệ thống)





TOÀN CẢNH

Quá trình
tiêu hóa
ở dạ dày
người diễn
ra trung
bình 6 giờ



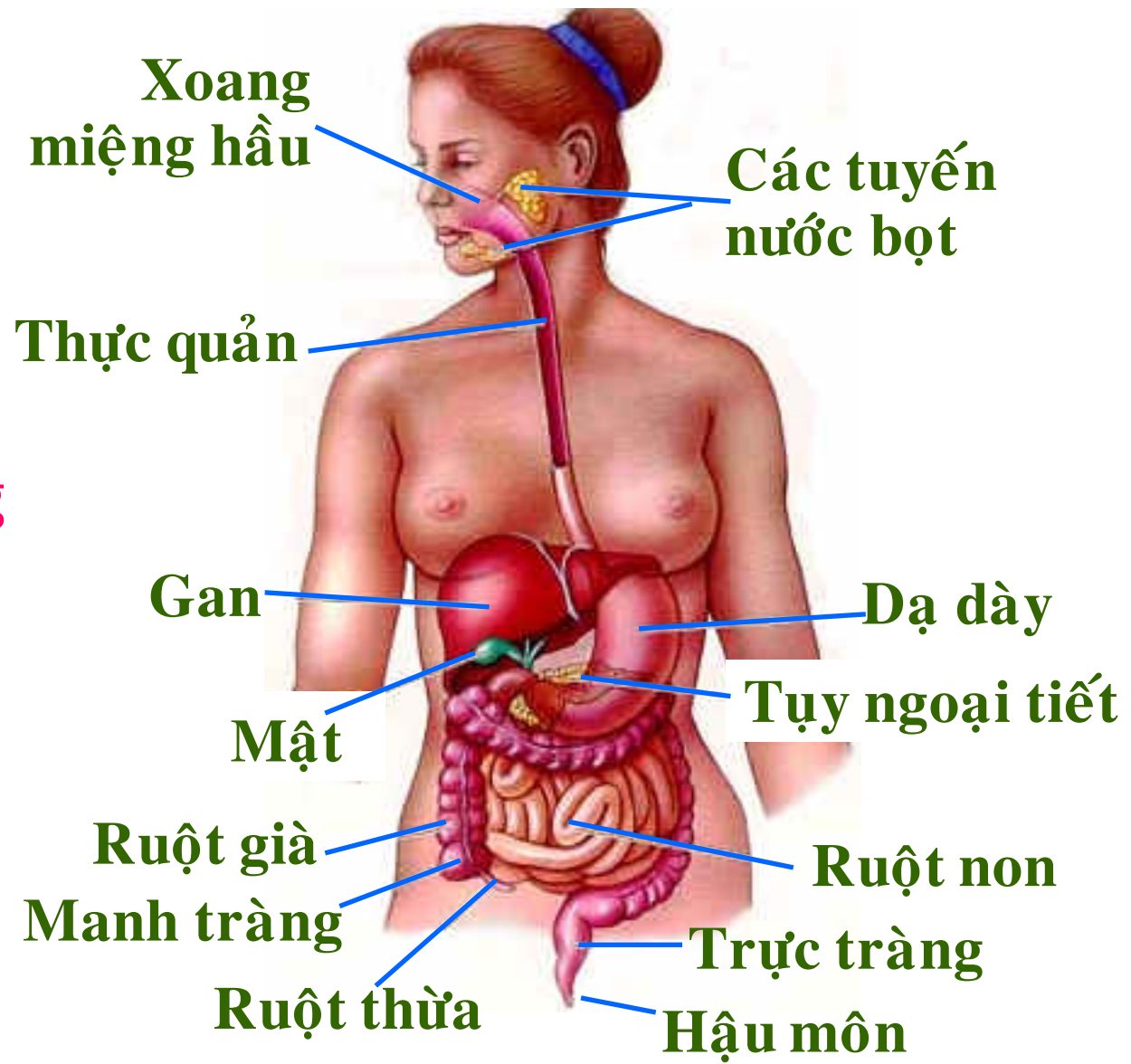
✿ Tính năng xử lý cơ học
(cắt, nghiền, trộn, nuốt...)

✿ Tính năng xử lý vật lý
(độ ẩm, nhiệt, độ keo dính
lỏng-đặc, ma sát...)

✿ Tính năng xử lý hóa học
(các enzyme phân giải)

✿ Tính năng xử lý sinh học
(chọn lọc, vận chuyển,
vi sinh vật cộng sinh...)

**13 cơ quan
với chức năng
riêng biệt**





ỔNG TIÊU HÓA

(khoang miệng, hầu và thực quản, dạ dày, ruột non, ruột già)



Ống tiêu hóa: chia ra 5 phân đoạn: khoang miệng, hầu và thực quản, dạ dày, ruột non, ruột già



Các tuyến phụ thuộc: tuyến nước bọt, tuyến dạ dày, gan, tụy, các tuyến ruột



Dịch tiêu hóa: hệ thống men (enzymes)

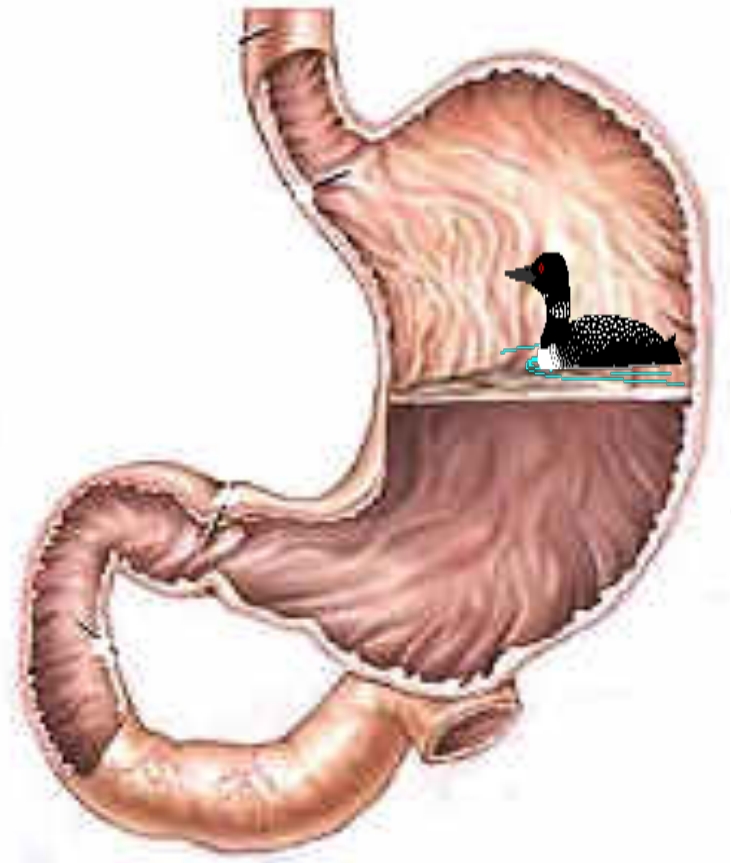


Hệ thống điều hòa tiêu hóa: các trung khu thần kinh, các tuyến nội tiết và hormon

Dạ dày là một
túi cơ trơn rỗng
có tính mềm dẻo

Thể tích chứa
của dạ dày có
thể chứa tới 2,5
lít dịch thức ăn

Mỗi ngày, dạ dày
nhận 3 lít các dịch
tiêu hóa đổ vào



HỆ THỐNG RUỘT

Ruột non ~5m với 200 tỷ lông mao tạo 300m² bề mặt hấp thụ

Chia làm ba khu vực

- Tá tràng
- Hỗng tràng
- Hồi tràng

Giữa ruột non tới ruột già có van Bauhin ngăn cách

Ruột già ~1,5m, 10 tỷ lông mao

Gồm - Manh tràng - Kết tràng lên

- Kết tràng ngang - Kết tràng xuống
- Trực tràng



Ruột thừa

Tiêu hoá ở miệng, dạ dày và ruột

BỐN TIẾN TRÌNH BIẾN ĐỔI THỨC ĂN



Biến đổi ở miệng

Biến đổi ở dạ dày

Biến đổi và hấp thu ở ruột non

Ruột già và sự thải phân

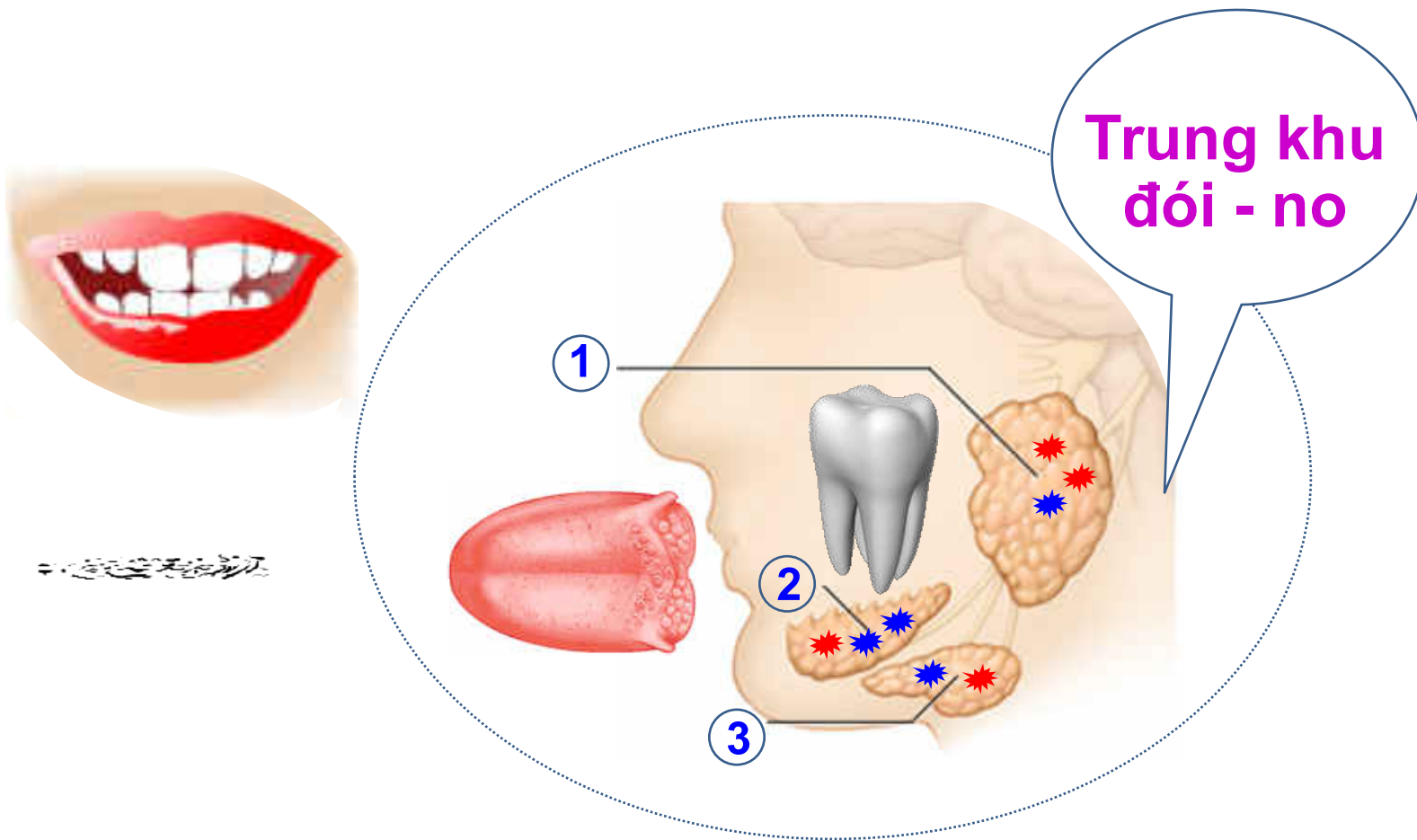
- Trung bình 6 giờ
- VSV cộng sinh
- Men tiêu hóa
(digestive enzyme)
- Chất nhầy tiêu hóa
(digestive mucus)

ĐIỀU TIẾT

Kích thích tại chỗ*
(local stimulation)

Kích thích bởi TK*
(neural stimulation)

Kích thích do nội tiết*
(endocrine stimulation)



CÂU CHUYỆN TRONG XOANG MIỆNG
(một lưỡi, nhiều răng, ba tuyến, hai loại tế bào)

NƯỚC BỌT

Tuyến mang tai:
loãng, nhiều men

Tuyến dưới lưỡi:
đặc, nhiều mucin

Tuyến dưới hàm:
bằng nhau

pH 6-8

<4: bất hoạt



Tinh bột ▪

Dextrin + Maltose

Chuyện gì trong dạ dày ?

T/ăn k/thích thụ thể tâm vị

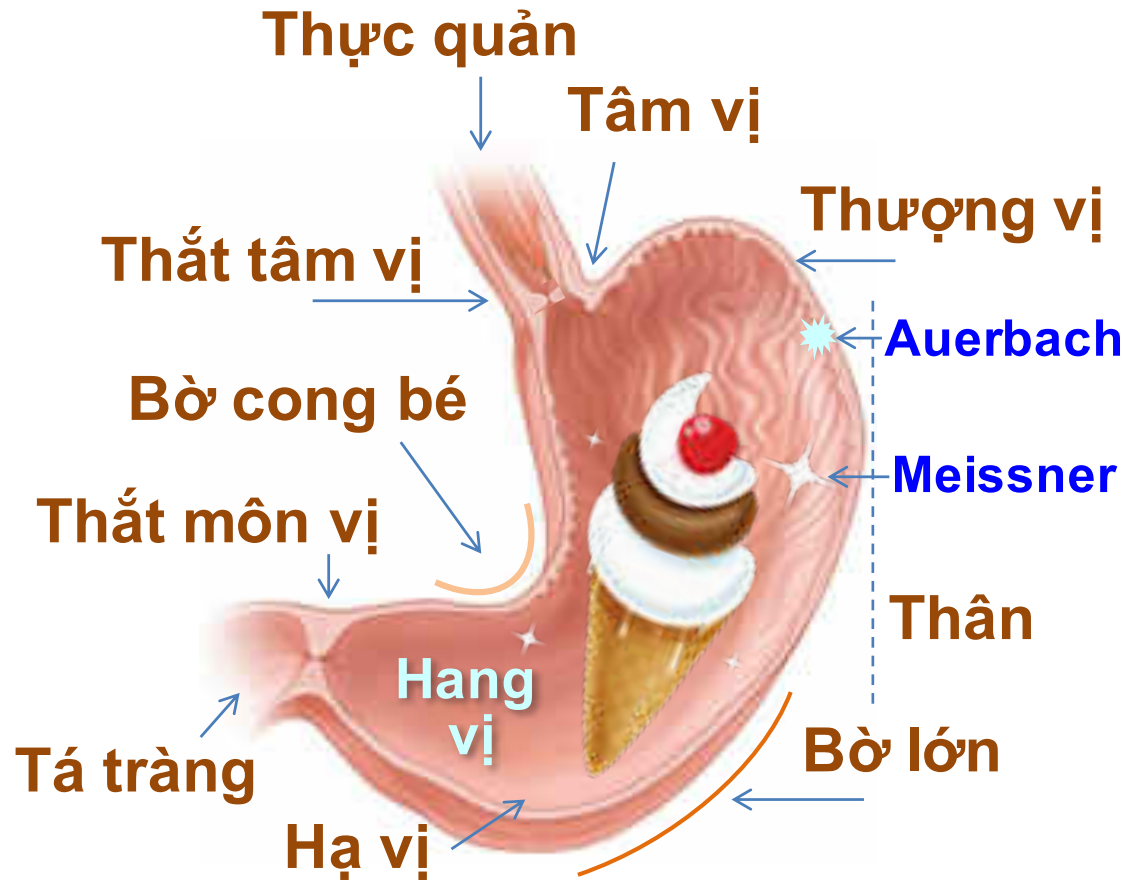
TÂM VỊ MỎ

Ảnh hưởng cơ hoành

Dây TK số X
Đói hé mở, no đóng

MÔN VỊ

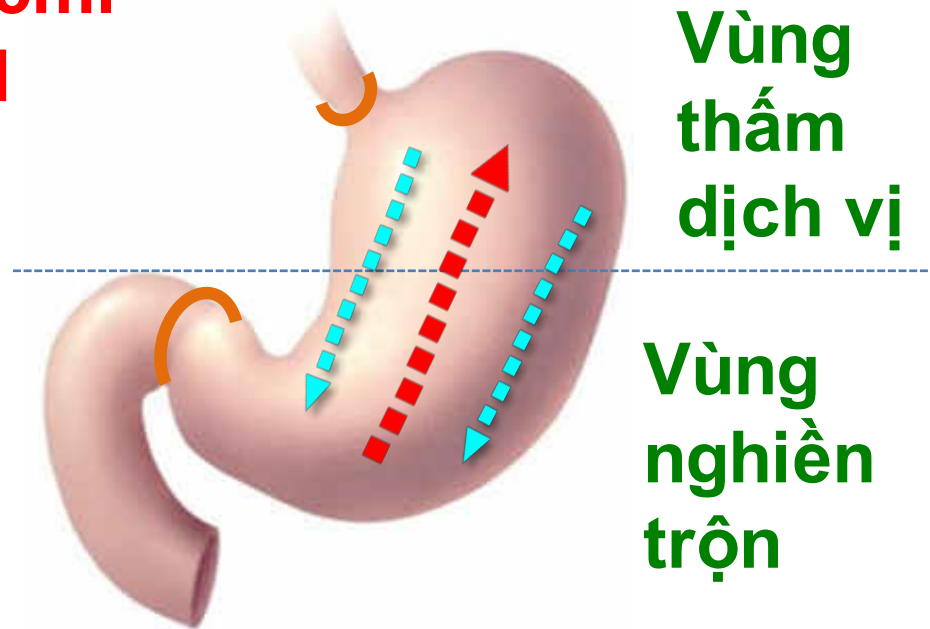
trung tính- kiềm mở
pH tá tràng
ngả về acid đóng



Chu kỳ: 30s/5-15ml

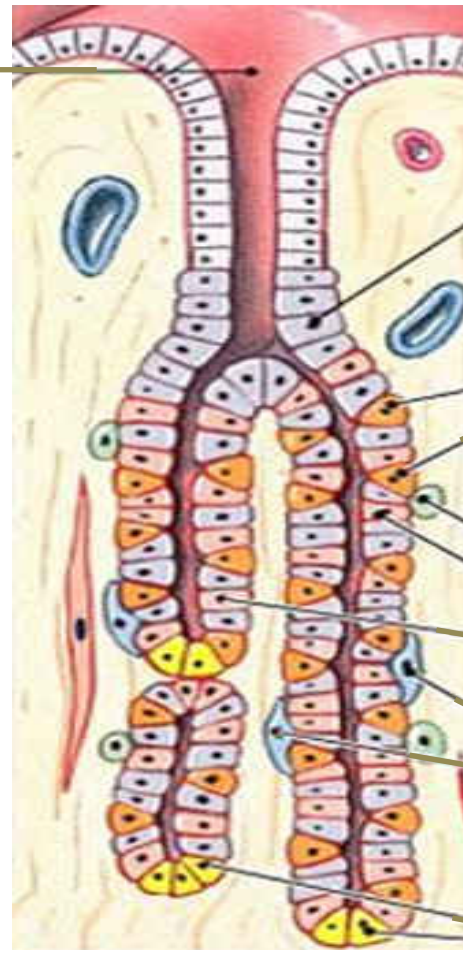
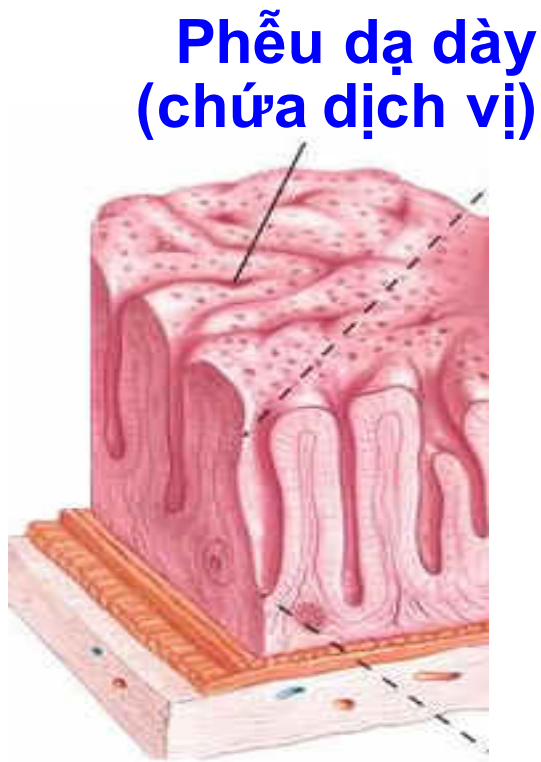
- CO BÓP TRỘN**
- CO BÓP ĐẨY**

**(Dưỡng trấp
lưu trong dạ
dày: 6-8h)**



Điều hoà:

- Lượng thức ăn**
- Cách hạch TK Auerbach và Meissner**
- Hormon acetylcholin (tăng), adrenalin (giảm)**
- Nhịp đóng mở môn vị**



**6.Tb cổ phễu
Sx chất nhầy
(bicarboonate)**

**5.Tb viền
Sx HCl
yếu tố hấp
thụ Ca nội tại**

1.Tb G: Sx Gastrin

**2.Tb D (rìa)
Sx chất nhầy
(ức chế acid)**

**3.Tb chính
Sx pepsin, lipase**

**4.Tb E Sx Histamin
Kích thích acid**

RUỘT NON

Then chốt của toàn bộ quá trình tiêu hóa

- Nhiều men tiêu hoá với hoạt tính cao
- Khả năng phân giải toàn bộ thức ăn
- Cấu trúc niêm mạc đặc biệt và những phản ứng sinh học tinh vi, phức tạp

**TUYẾN TIẾT LIBERKUHN
TUYẾN TIẾT BRUNNER**



Bốn nhóm tế bào tiết dịch

DỊCH RUỘT

pH 8,6 - 8,7



Các TB bàn chải (riềm chổi)

Trên mỗi nhung mao (lông ruột) có khoảng 3000 lông (TB) nhỏ hơn (vì nhung mao)

TB ở trạng thái phân bào dễ bong ra và giải phóng các enzym tiêu hóa vào lòng ruột

Các tế bào tuyến

Nằm ở đáy của tầng niêm mạc, tuyến đơn phát sinh từ tế bào dài- tiết chất nhầy

Tế bào vừa hấp thu, vừa tiết nhiều enzym disacharid và dipeptidase

Tế bào đường ruột M
(Membranous epithelial cell)



Tb hấp thụ (brunner)
Thu nhận kháng nguyên và chuyển kháng
nguyên cho tế bào lympho ở phía dưới

Tế bào pancth tiết lyzozym

TB nội tiết đường ruột phủ trong các tuyến
liberkuhn có khả năng tổng hợp và chế tiết
các polypeptid với phân tử lượng thấp

RUỘT GIÀ

Trong chất dịch do đoạn đầu ruột già tiết ra cũng có các loại enzyme tương tự như ruột non, nhưng hàm lượng ít và hoạt động kém

Động vật ăn thịt:

Ruột già chủ yếu hấp thu và tạo phân

Động vật ăn cỏ và ăn tạp:

Có sự tham gia của vi sinh vật



Dịch và men tiêu hoá

DỊCH VÀ MEN TIÊU HÓA

DỊCH VỊ

Chủ yếu do ba nhóm tế bào:

- ↗ Tb tiết (chính): enzyme
- ↗ Tb viền: tiết HCl
- ↗ Tb nhầy (niêm dịch): dịch nhầy

MÁU

Dịch không màu, trong suốt

Nước 95% pH 0,9 – 1

Các muối khoáng

Pepsin, men sữa- prezua, lipase



HORMON GASTRIN (NHÓM TB PHỤ)

BỐN CƠ CHẾ TIẾT DỊCH VỊ

* TIẾT DO PHẢN XẠ KHÔNG ĐIỀU KIỆN

5-10ph kể từ lúc ăn, mặc dù thức ăn có rơi vào dạ dày hay không

.....

Thức ăn kích thích thụ quan
miệng và hầu theo dây thần kinh
lưỡi và lưỡi hầu

.....

Từ dạ dày theo dây X, vào trung khu hành tủy
TK truyền ra: sợi phó giao cảm tăng tiết dịch
vị, sợi giao cảm ức chế hoặc ít tiết

TIẾT DỊCH VỊ THEO PHẢN XẠ CÓ ĐIỀU KIỆN

Liên quan tới hoạt động vỏ não

Nhìn nghe hoặc ngửi... thức ăn
(dịch vị chặm môi hay dịch vị thêm ăn)
Khởi động từ các thông tin phân tích
của các cơ quan thị giác, khứu giác...

TIẾT DỊCH VỊ DO TIẾP XÚC

Tiết dịch vị khi thức ăn chạm vào ống
tiêu hoá (hoặc va chạm cơ giới, không
phải là thức ăn)

* TIẾT DỊCH DO TÁC DỤNG HÓA HỌC

- ◆ Một số dịch thức ăn: nước thịt, rau, các aa... đến tá tràng và thấm vào máu, kích thích tuyến dạ dày tiết dịch vị
- ◆ Enterogastrin do niêm mạc tá tràng tiết theo máu về dạ dày tăng tiết dịch vị
- ◆ Histamin là sản phẩm phân giải aa làm tăng tiết dịch vị giàu HCL, ít enzyme
- ◆ Các hormones peptide tham gia điều tiết pepsin và HCL

TÁC DỤNG CỦA DỊCH VỊ

◆ CHẤT NHÀY

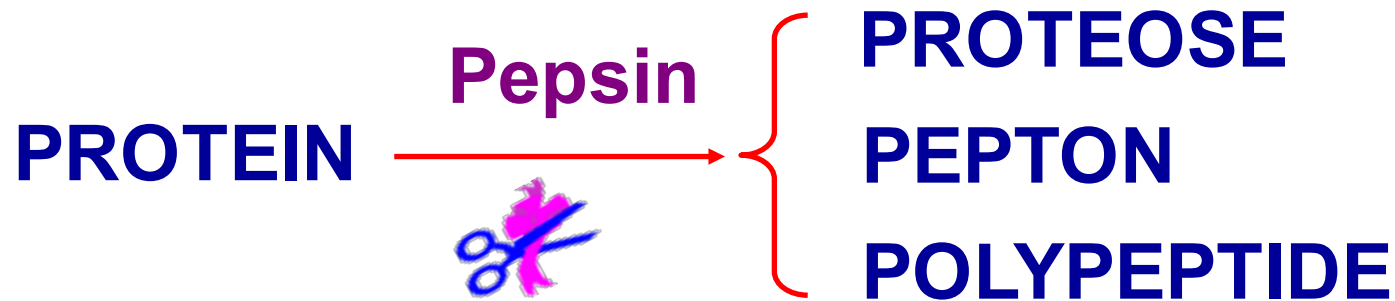
Glycoprotid và muco-polysaccarit trung hòa 1 phần HCl và pepsin kết tủa, tạo một vành đai kiềm bao phủ toàn bộ niêm mạc dạ dày

◆ HCL

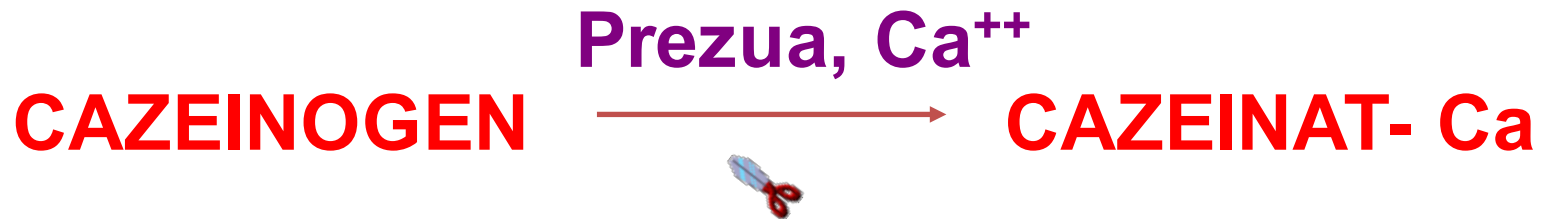
- Tăng hoạt tính pepsin dịch vị bằng cách tạo pH cần thiết để hoạt hóa pepsinogen
- Phá vỡ mô liên kết bao các sợi cơ ở thức ăn giúp tiêu hóa protein dễ dàng
- Hòa tan Nucleoprotit giúp pepsin phân giải
- Sát khuẩn và tiêu hóa cellulose
- Tác động đóng mở môn vị, tâm vị

CÁC MEN TIÊU HÓA CỦA DẠ DÀY

Pepsin được tiết dưới dạng pepsinogen, sau đó được hoạt hóa thành pepsin, dưới tác dụng của HCl ($\text{pH} < 5,1$)

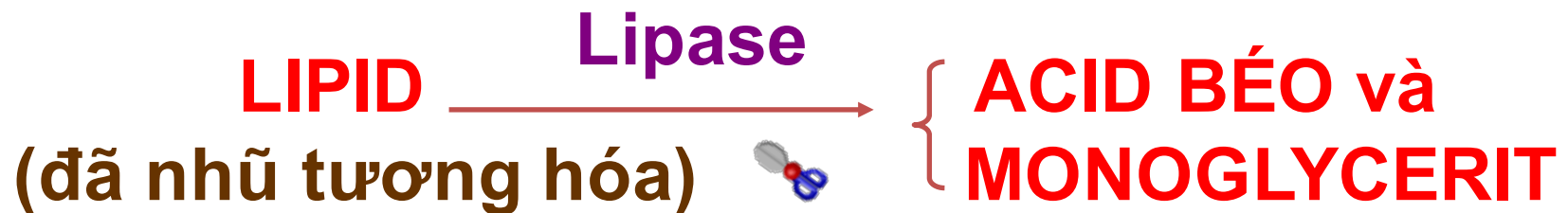


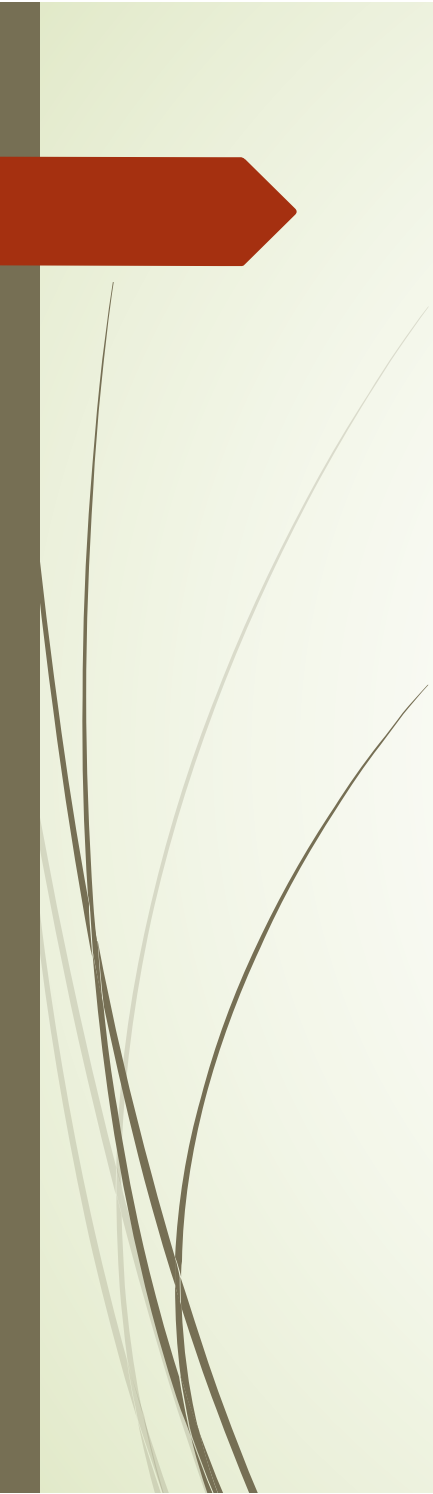
Hoạt tính của pepsin ở pH từ 1,5 - 2,4
Cắt các liên kết peptid (chiếm 16% pt protein)



(Chất này kết tủa, được giữ lại dạ dày để tiếp tục được tiêu hóa)

Phần chất lỏng (nhũ thanh) xuống ruột non





HỆ HÔ HẤP

Hô hấp và trao đổi khí

- Khái quát về hô hấp: mang và phổi
- Tiến hóa của hô hấp từ cá, lưỡng cư, bò sát, chim và thú
- Cấu tạo và cơ chế của hệ hô hấp ở người
- Sự vận chuyển và trao đổi khí

ĐỊNH NGHĨA

Hô hấp là sự trao đổi khí liên tục giữa cơ thể sống với môi trường xung quanh

Trong cơ thể luôn có sự oxy hóa dưỡng chất để tạo nhiệt, công, sản phẩm mới... nhờ O_2 lấy trong môi trường.

Việc lấy O_2 và thải CO_2 , H_2O ... là một nhu cầu thiết yếu của sự sống

Sinh vật bậc càng cao, càng khó chịu đựng sự đổi O_2 và sự ứ đọng CO_2 , H_2O



MỘT QUY LUẬT

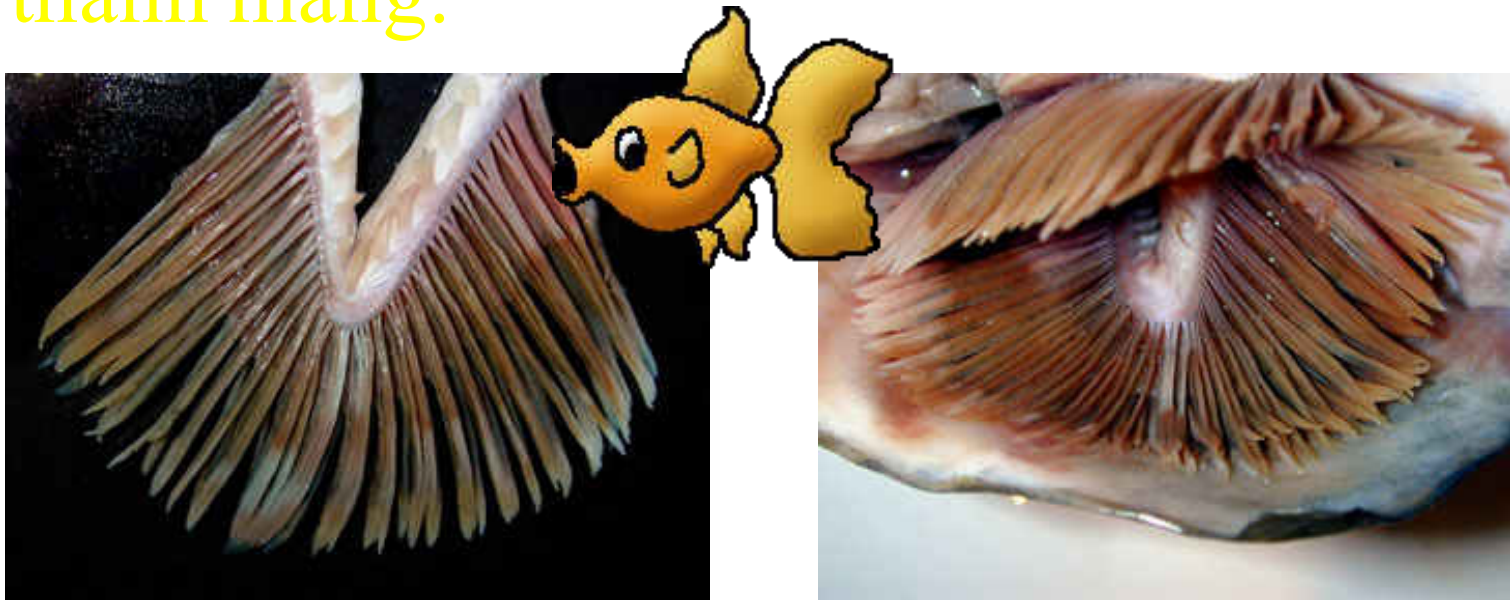
**Sinh vật tiến hoá càng cao:
càng khó chịu đựng sự đói O_2
& sự ứ đọng CO_2 , H_2O , acid, nhiệt**



MANG (BRANCHIES)

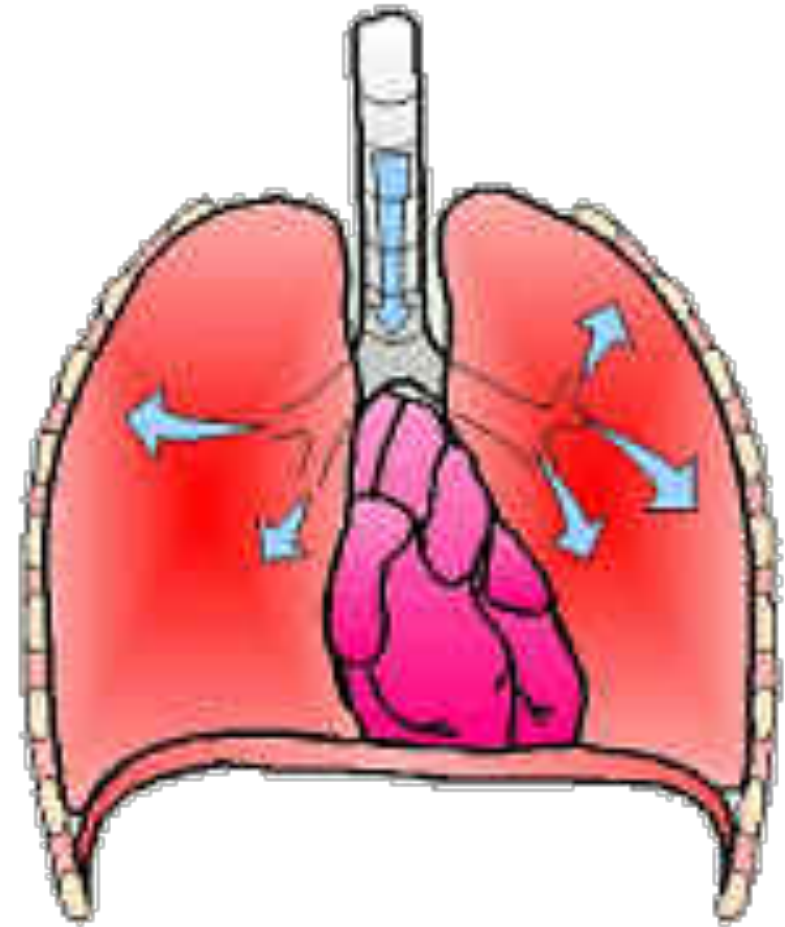
Một vùng của bề mặt cơ thể được tăng cường các nếp gấp hoặc phân nhánh, do đó làm tăng diện tích cần cho sự trao đổi khí.

Phần lớn động vật thủy sinh bề mặt hô hấp được mở ra ngoài và tiếp xúc với nước, tạo thành mang.



PHỔI (LUNG)

**Động vật từ bò sát trở
lên thở bằng phổi,
(kể cả ba ba, rùa biển
và các loài thú đã
quay trở lại ở nước như
cá voi, cá heo)**



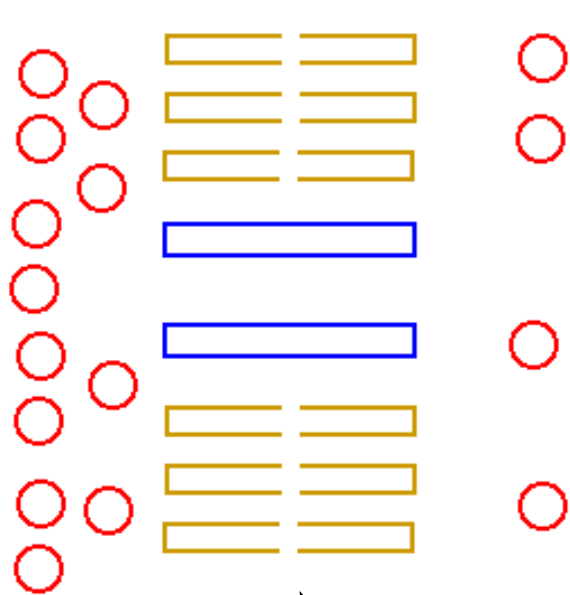
TIẾN HÓA CỦA HỆ HÔ HẤP

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

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

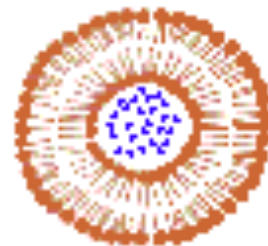
Trao đổi trực tiếp CO₂



Trao đổi gián tiếp: đóng gói CO₂

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:

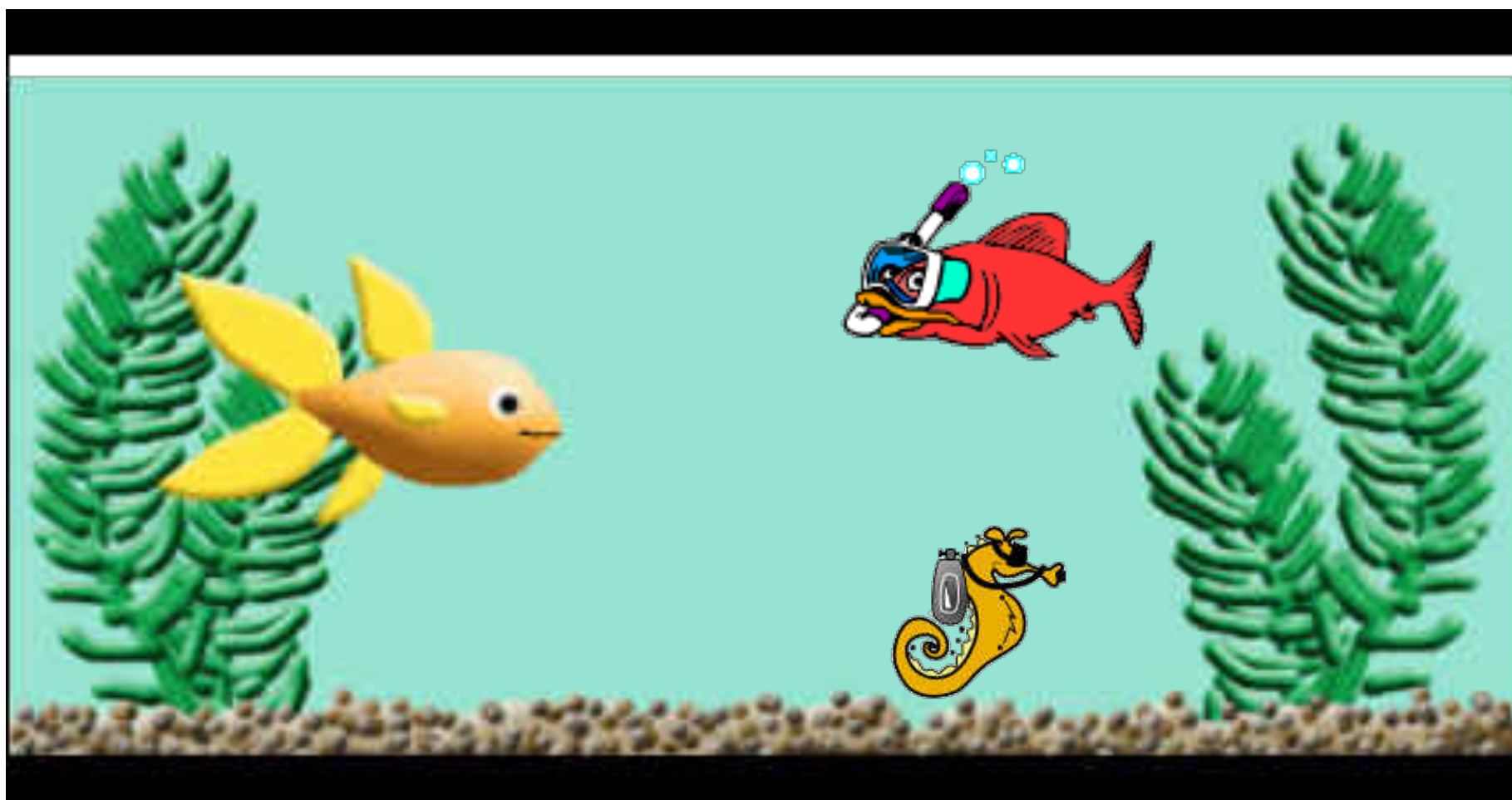
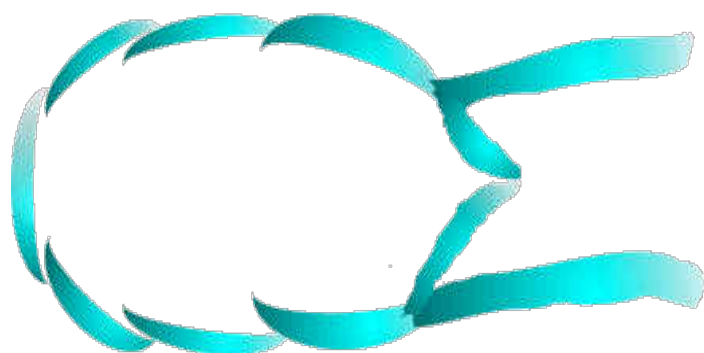
- MẠNG
- ỐNG KHÍ
- PHỔI

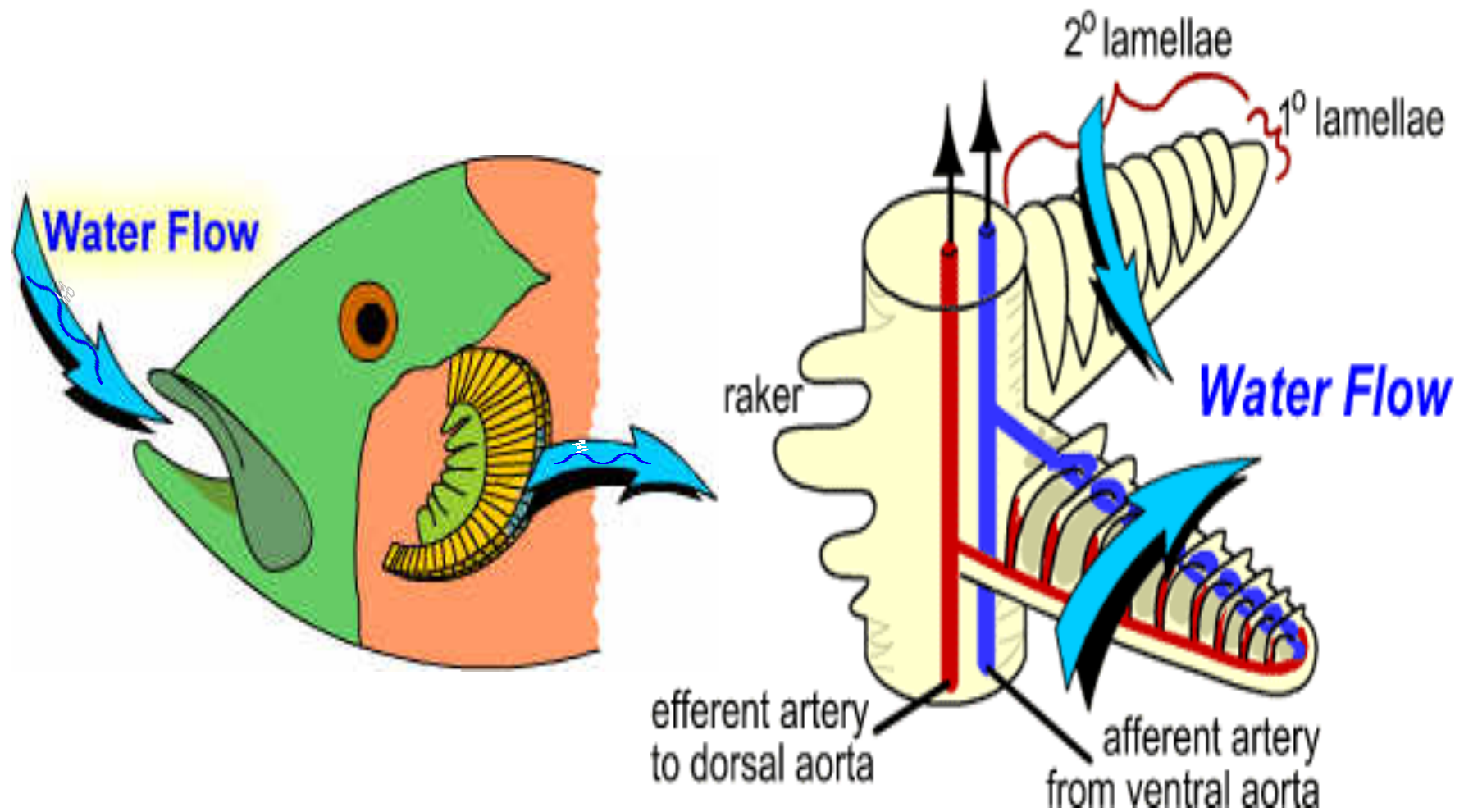
Một số loài phát sinh thêm **TÚI KHÍ**

Môi trường hô hấp nước:

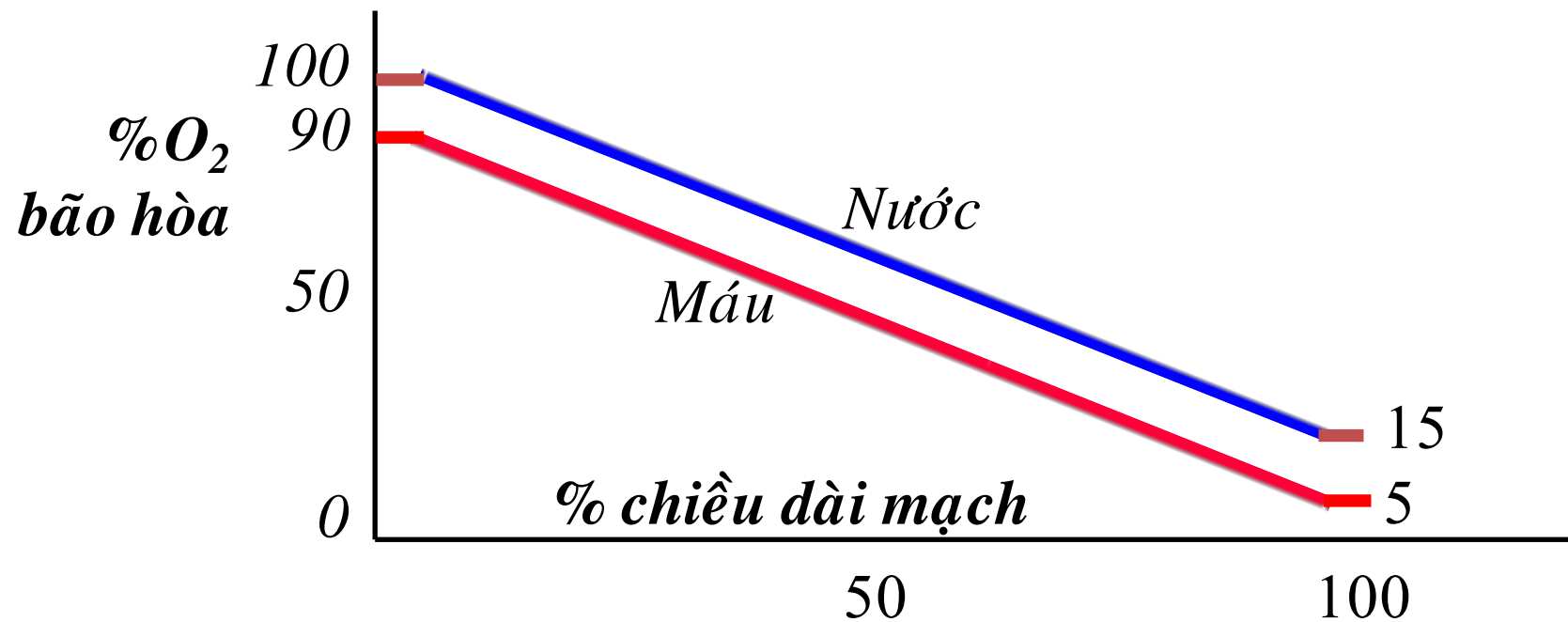
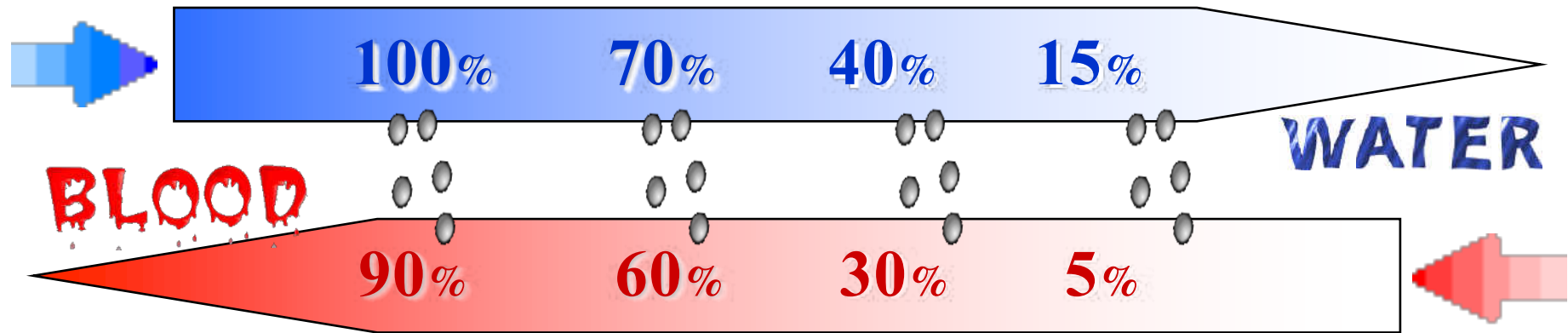
- **Thuận lợi:** mang được bao quanh bởi nước nên màng của bề mặt hô hấp luôn luôn ẩm.
- **Bất lợi:** nồng độ oxy hòa tan trong nước rất thấp so với không khí và khi nước càng ấm, càng có nhiều muối thì càng có ít oxy hòa tan.
- **Vì vậy cần phải có sự thông khí (ventilation) mang mới nhận đủ oxy từ nước.**







Nước đi qua các khe mang với tốc độ chậm



Hệ thống trao đổi ngược dòng ở các lá mang cá

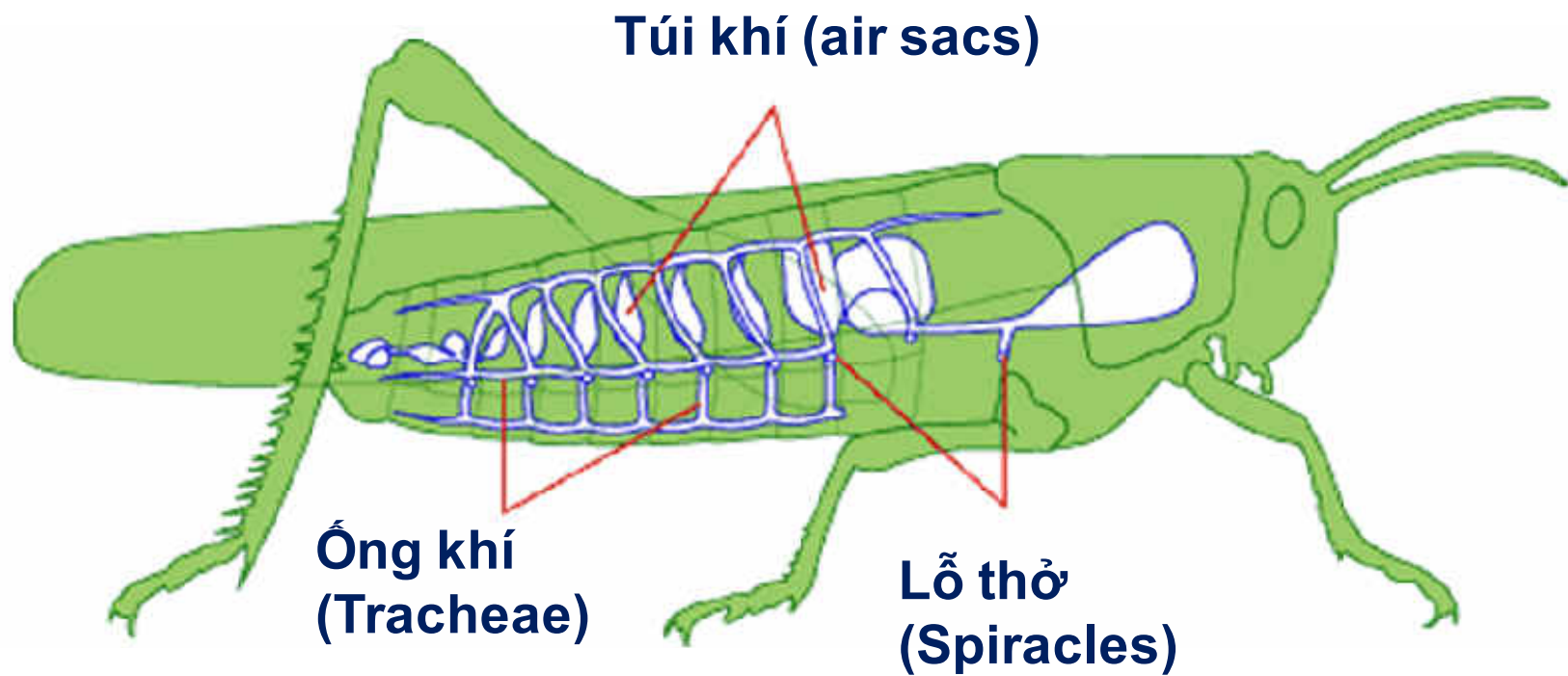
ỐNG KHÍ (trachea)

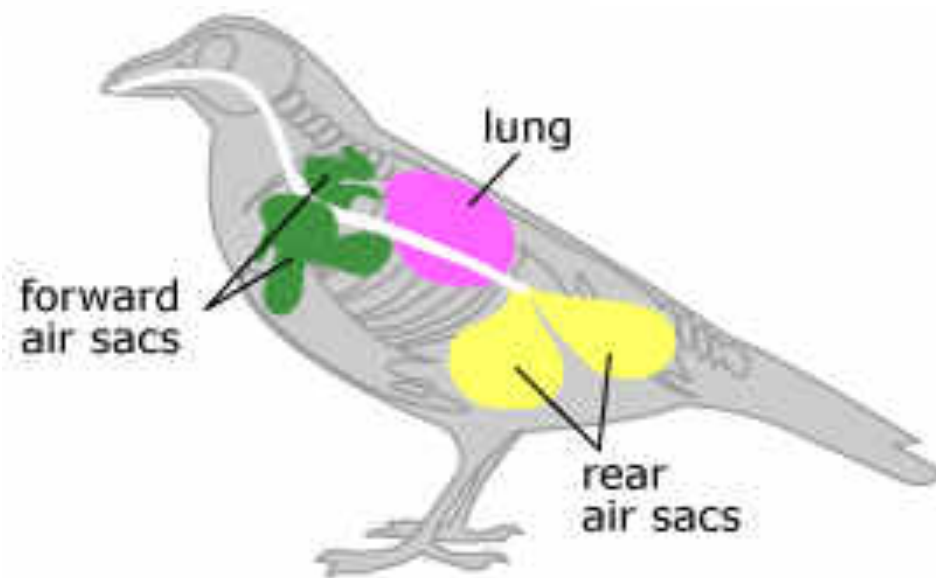
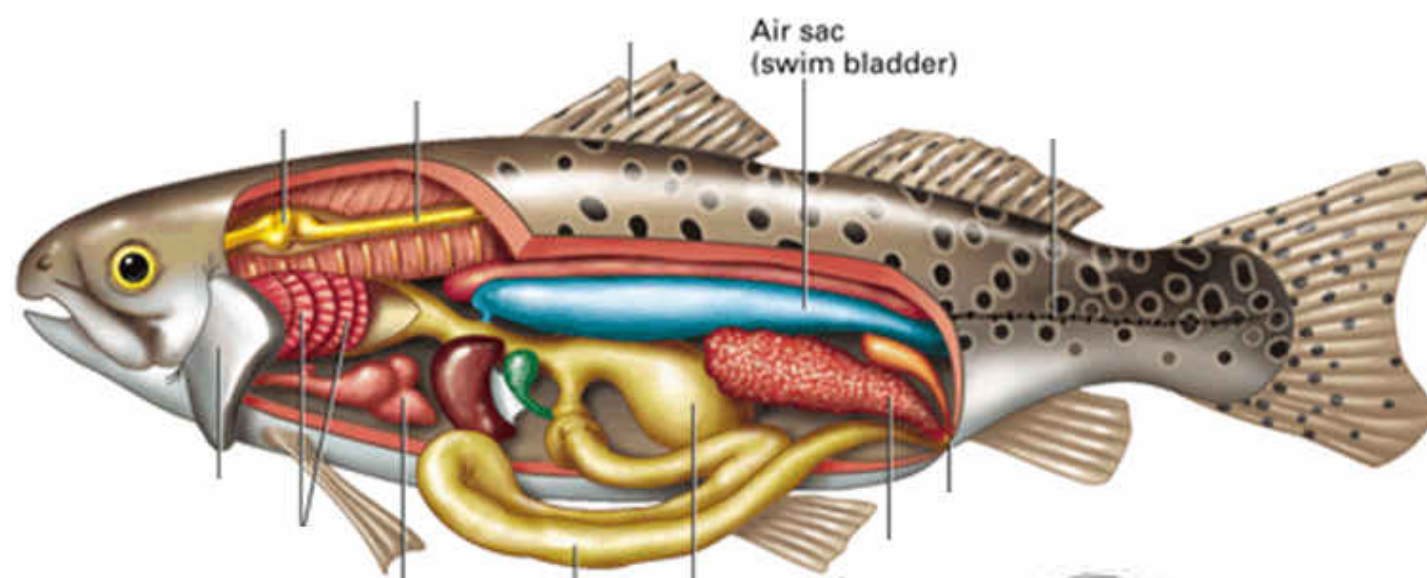
**Côn trùng: cơ chế hô hấp
mở nhờ hệ thống ống phân
nhánh dẫn khí khắp cơ thể**



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

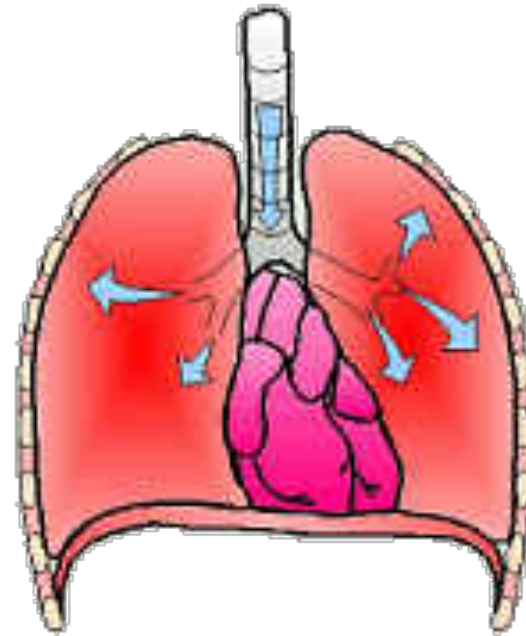
Phát triển các túi khí



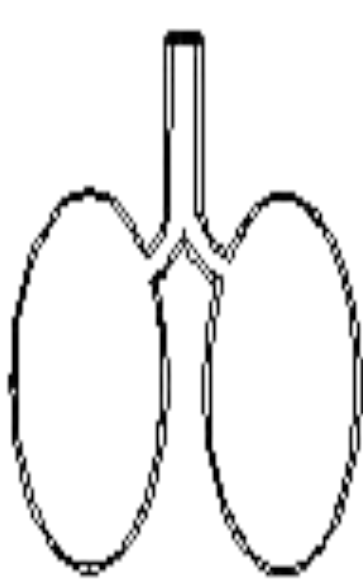


...VÀ CUỐI CÙNG LÀ PHỔI (LUNG)

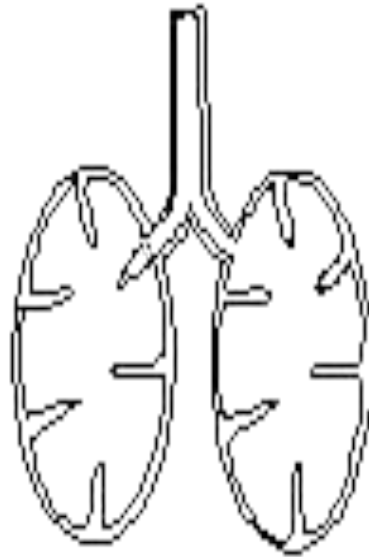
Động vật từ bò sát trở
lên thở bằng phổi,
(kể cả các loài đã
“hồi hương” quay trở lại
ở nước: ba ba, rùa biển,
cá voi, cá heo...)



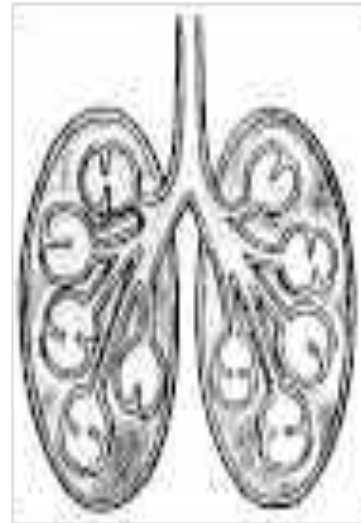
SỰ TIẾN HÓA CỦA PHỔI



Cá phổi



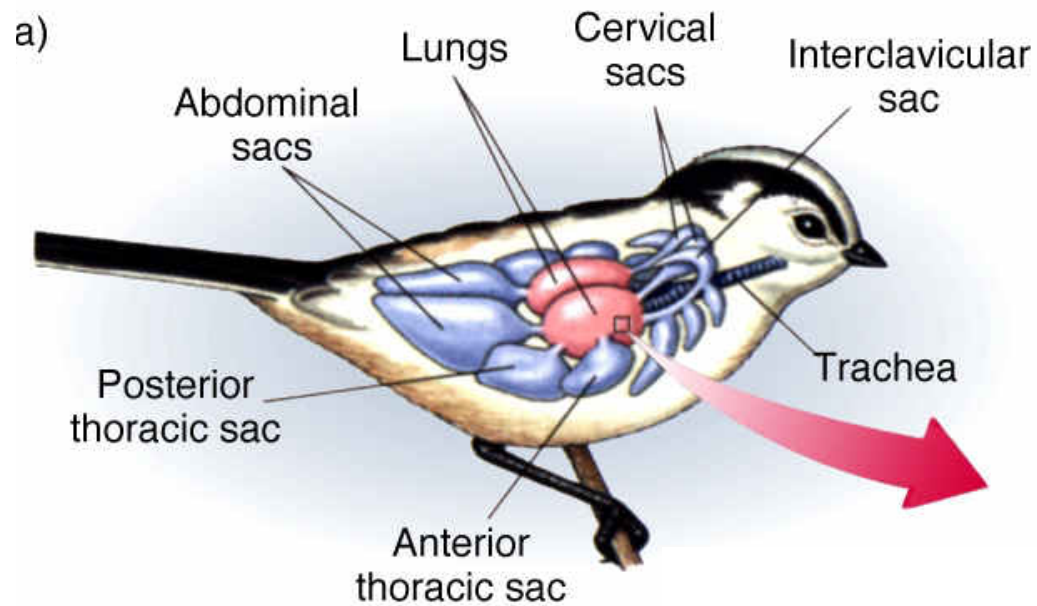
Lưỡng thê



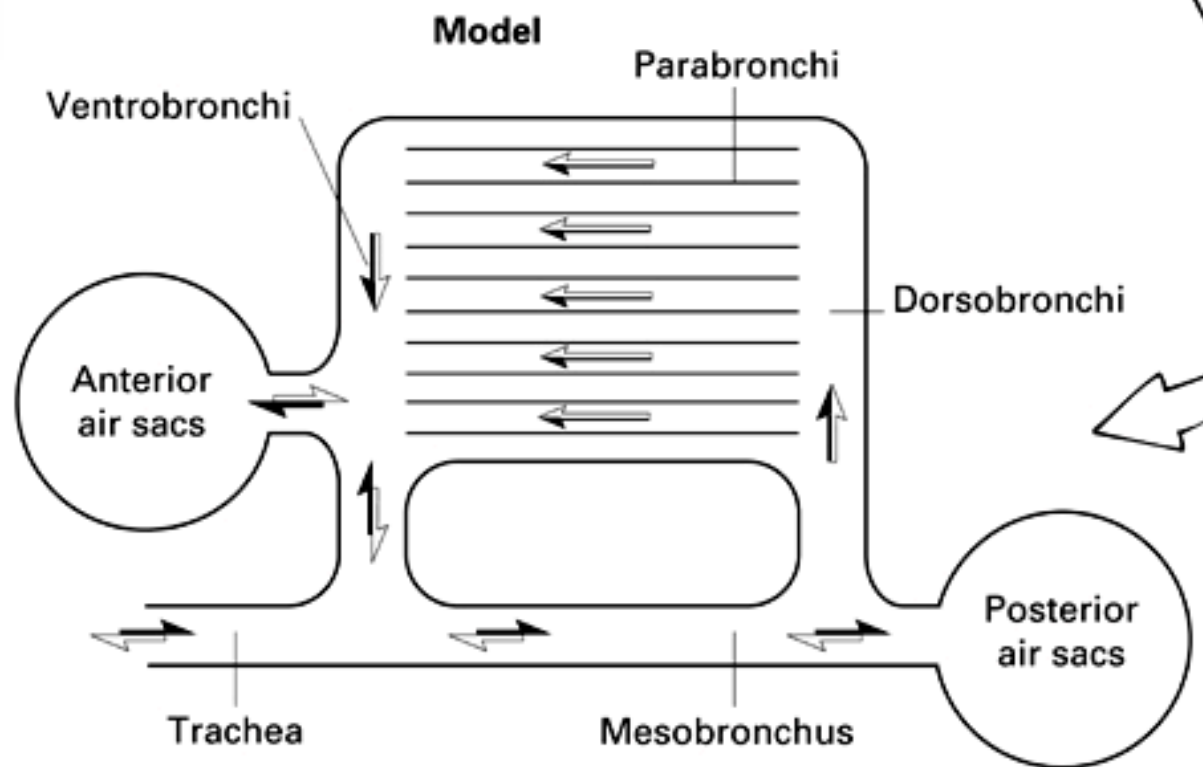
Bò sát



Thú



**Chim cũng
có các túi khí**



NGƯỜI

Các lớp nội mạc

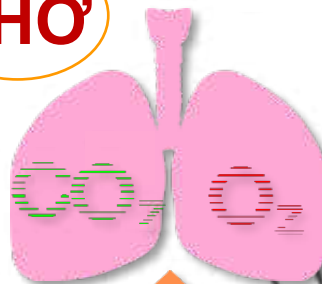


BỀ MẶT HÔ HẤP

(respiratory surface)

Chuyển đổi khí
(khuếch tán)

THỞ



ĐIỀU
HÒA

BỐN VIỆC
BỐN NƠI

Liên kết khí

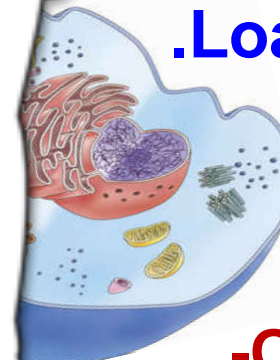
TẢI

.Sử dụng khí
.Loại bỏ khí

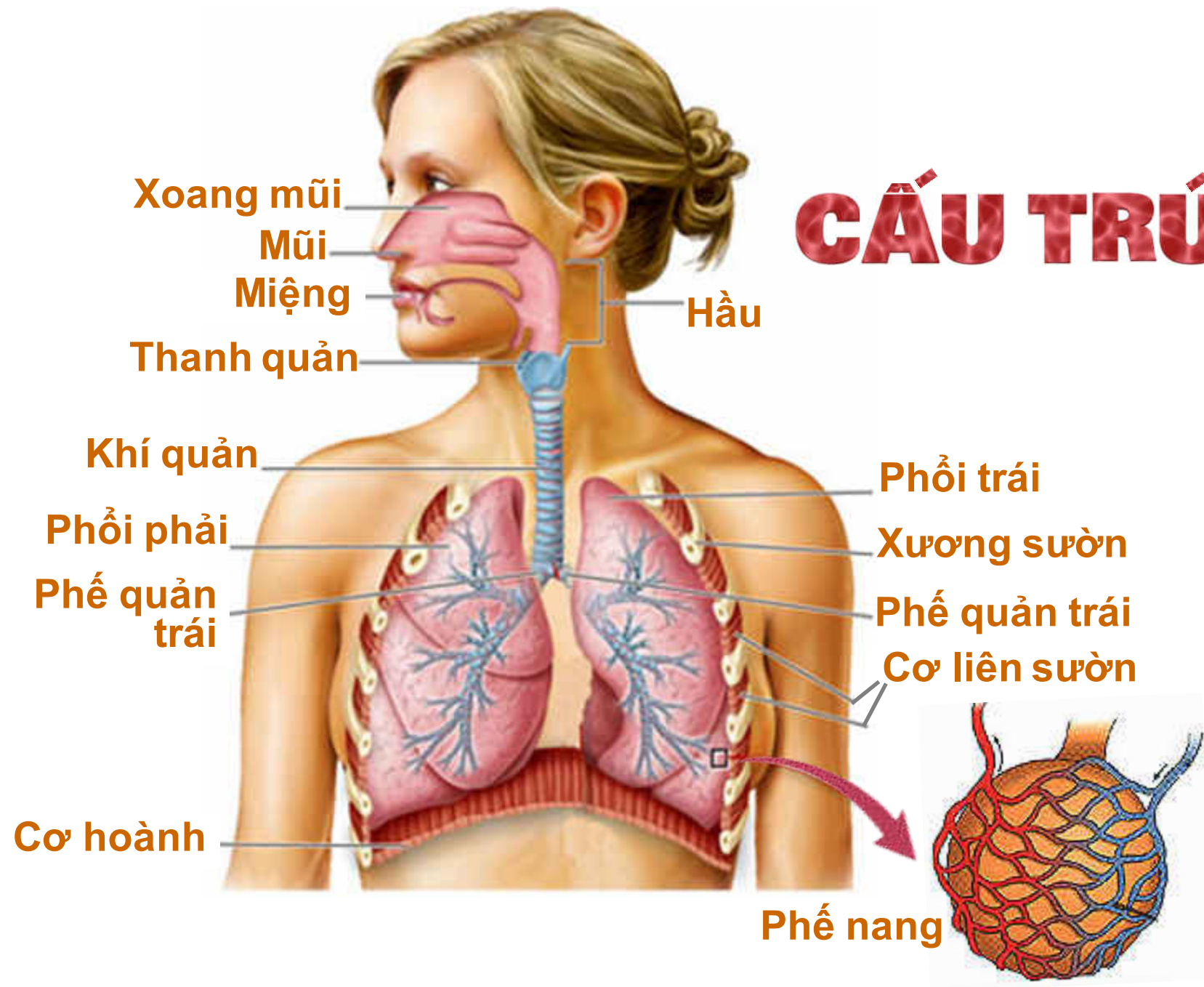
ĐẶT
HÀNG

-OXY HÓA
-S/XUẤT CO₂

CELL

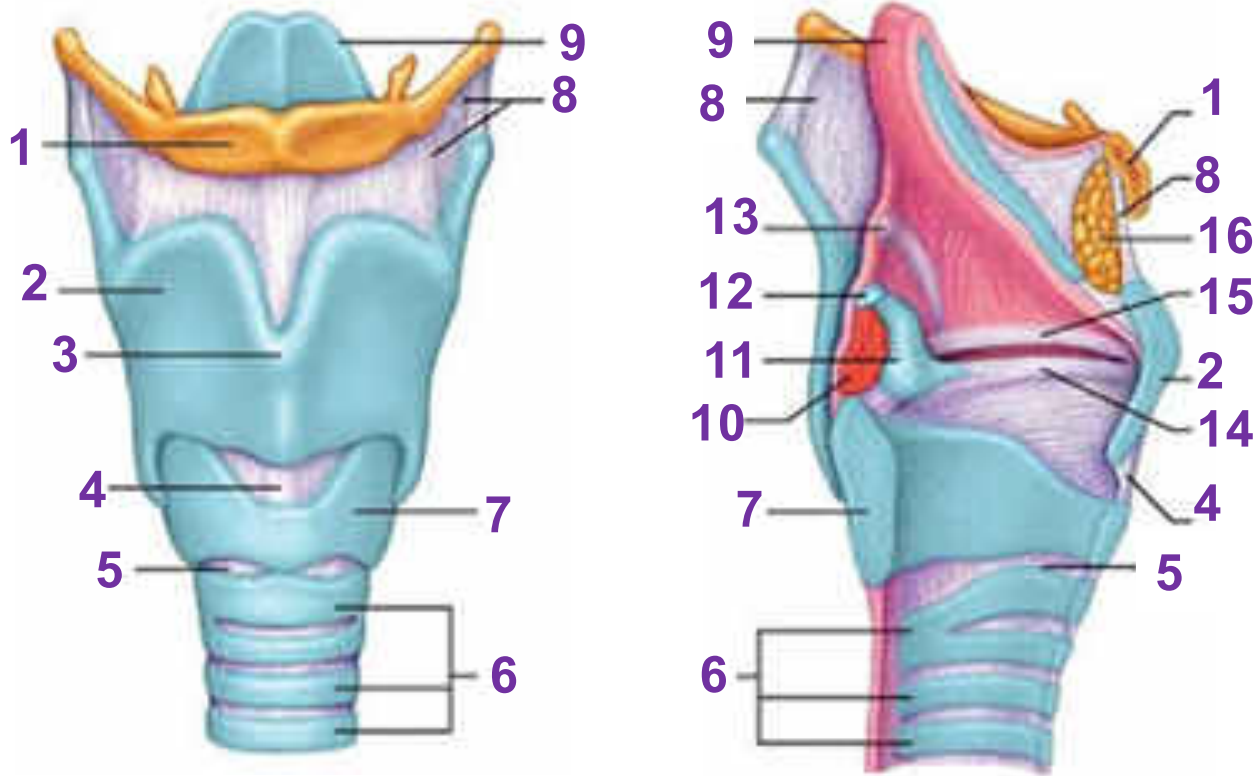


CẤU TRÚC



THANH QUẢN

larynx

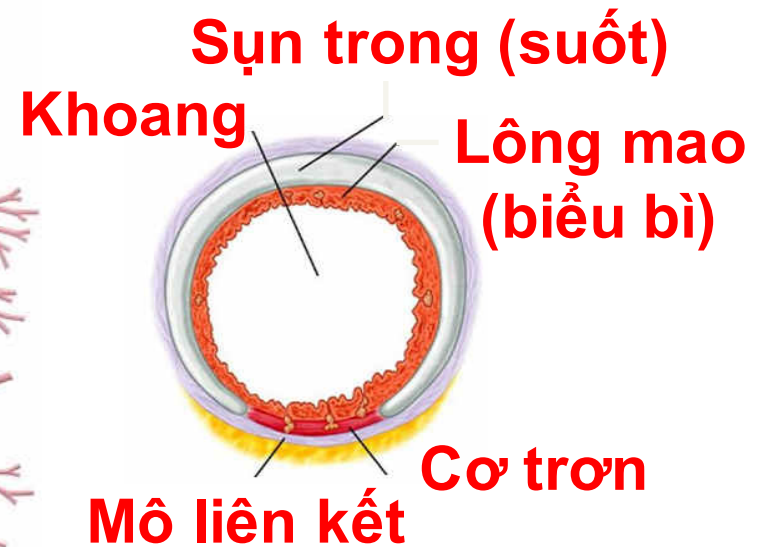
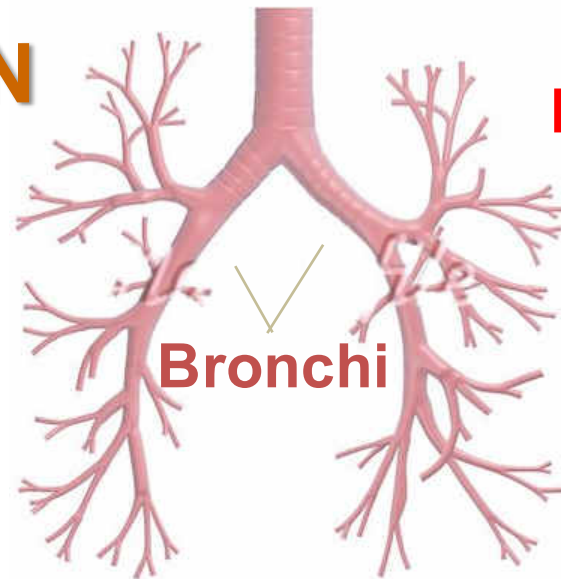


1: X.móng; 2: Sụn giáp; 3: Sụn thanh quản (adam's apple); 4: Dây chằng sụn giáp; 5: Dây chằng sụn khí quản; 6: Sụn khí quản; 7: Sụn đệm; 8: Màng giáp; 9: Nắp thanh quản; 10: Cơ phễu; 11: Sụn phễu; 12: Sụn sừng; 13: Sụn nêm; 14: Dây tiền đình; 15: Dây tiền đình; 16: tuyến mỡ

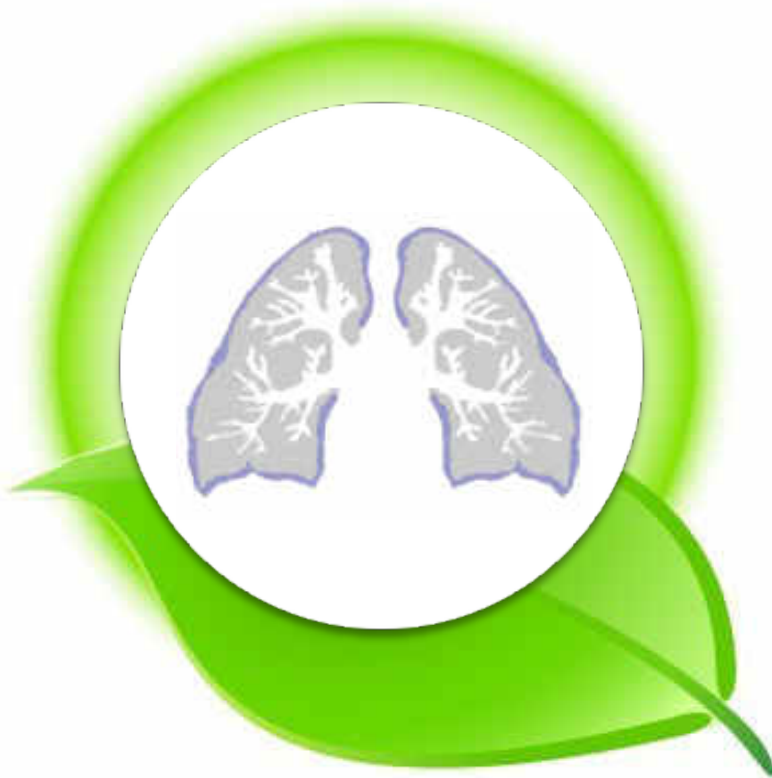
PHẾ QUẢN

Trachea

Nhiều cấp
2.400km
12m²



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



- .300 tr phế nang
- .Diện tích $\sim 80-100\text{m}^2$
- .Dung tích 5 lít khí
- .6 lít khí/phút

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 (khoang ngực)

Lá tạng

 Dịch

Lá thành

Màng trong (mô phổi)



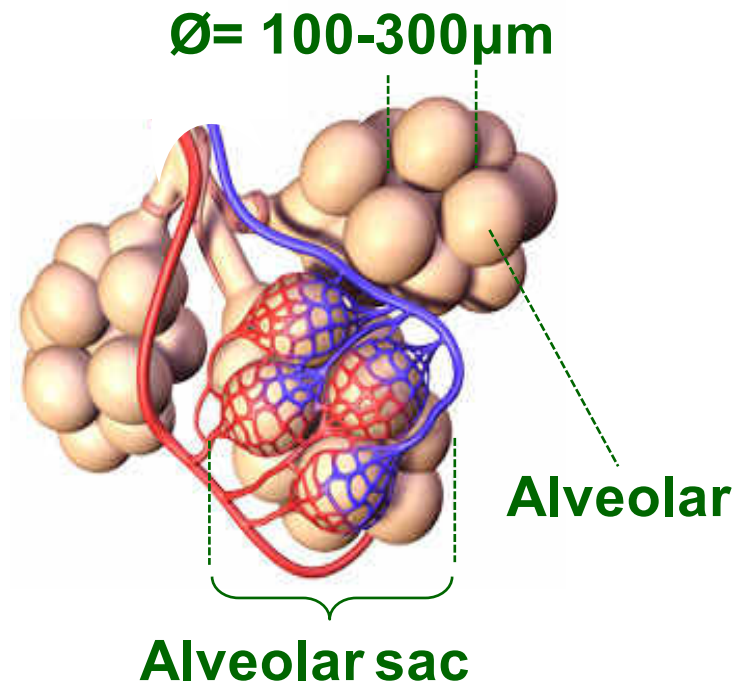
ĐƠN VỊ HÔ HẤP

BỀ MẶT HÔ HẤP

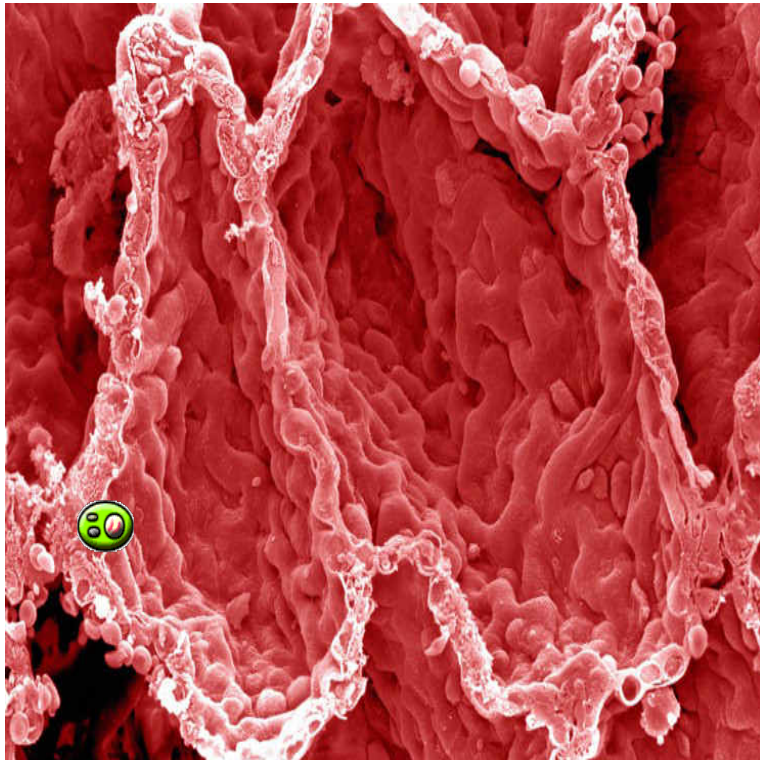
.Biểu mô

.Màng nhầy mỏng

CHẤT HOẠT HÓA BỀ MẶT



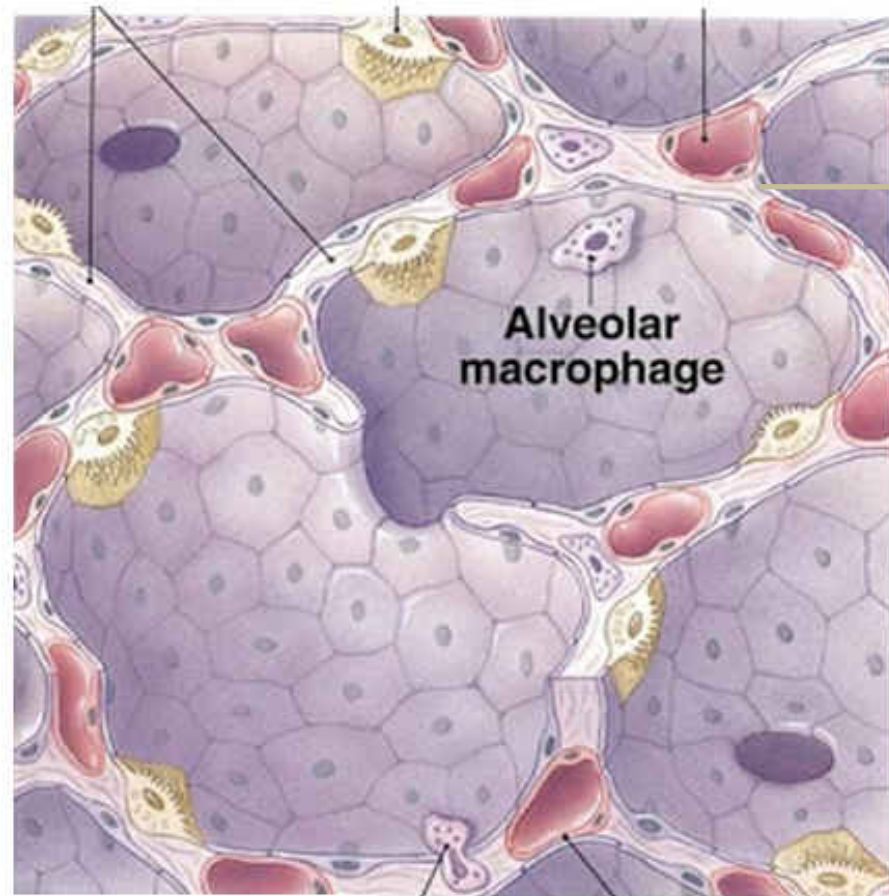
XOANG KHÍ



Elastic fibers

TB tiết

Mạch



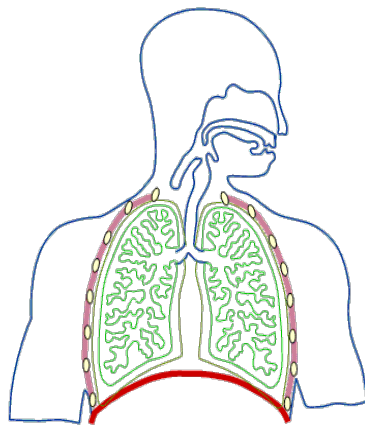
TB biểu mô

Mycoplasma

Mạch nội mô

(Các TB và VSV bề mặt)

HOẠT ĐỘNG



**Cơ hoành co
(các cơ liên sườn co)**

**Thể tích khoang
ngực tăng**

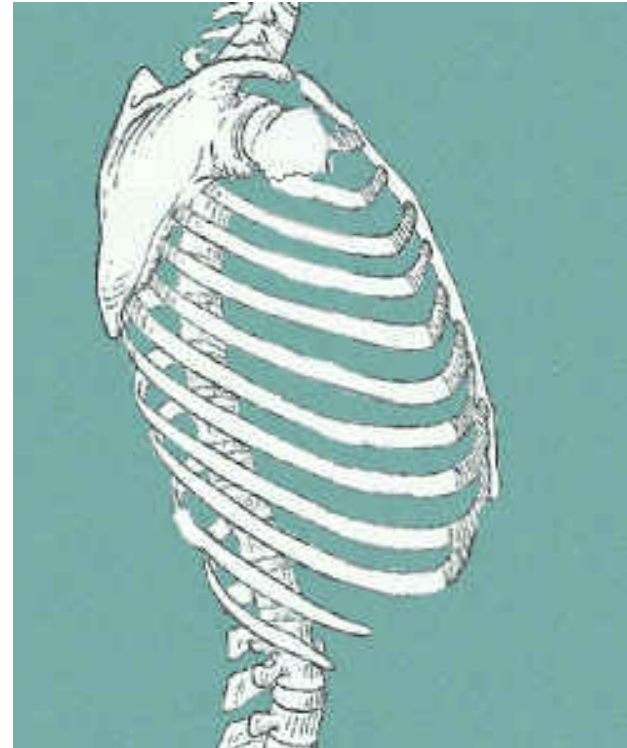
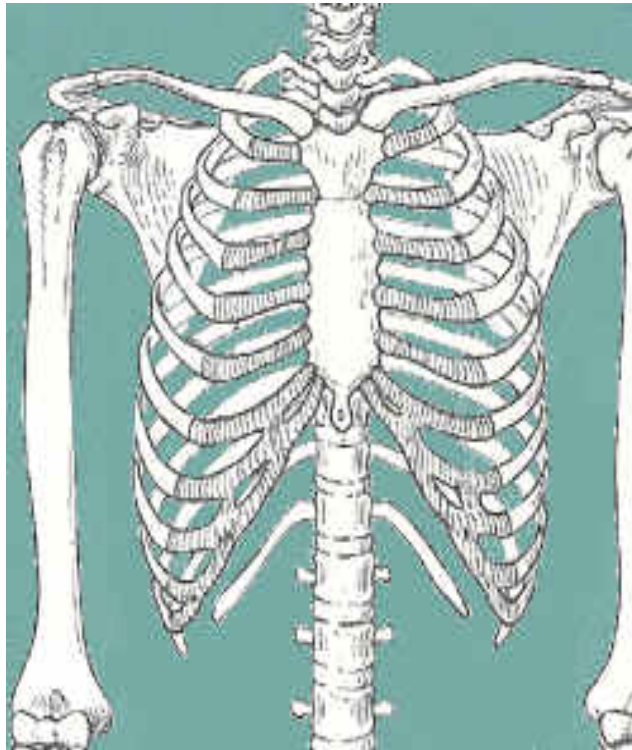
Kéo phổi giãn rộng

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

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)

	Thư giãn	Hít vào	Hít tối đa	Thở ra	Thở ra tối đa
Không khí	---	Vào	Vào	Ra	Ra
V lồng ngực	Giảm	Tăng	Tăng	Giảm	Giảm
Năng lượng	-	+	+	-	-
P khoảng màng phổi	-4	-7	-30	-1-0	
P phế nang	0	0 - 1		-1 - 0	



1



2

KHOẢNG MÀNG PHỔI là một KHOẢNG ẢO do chúng chiếm không tới 1ml thể tích không gian

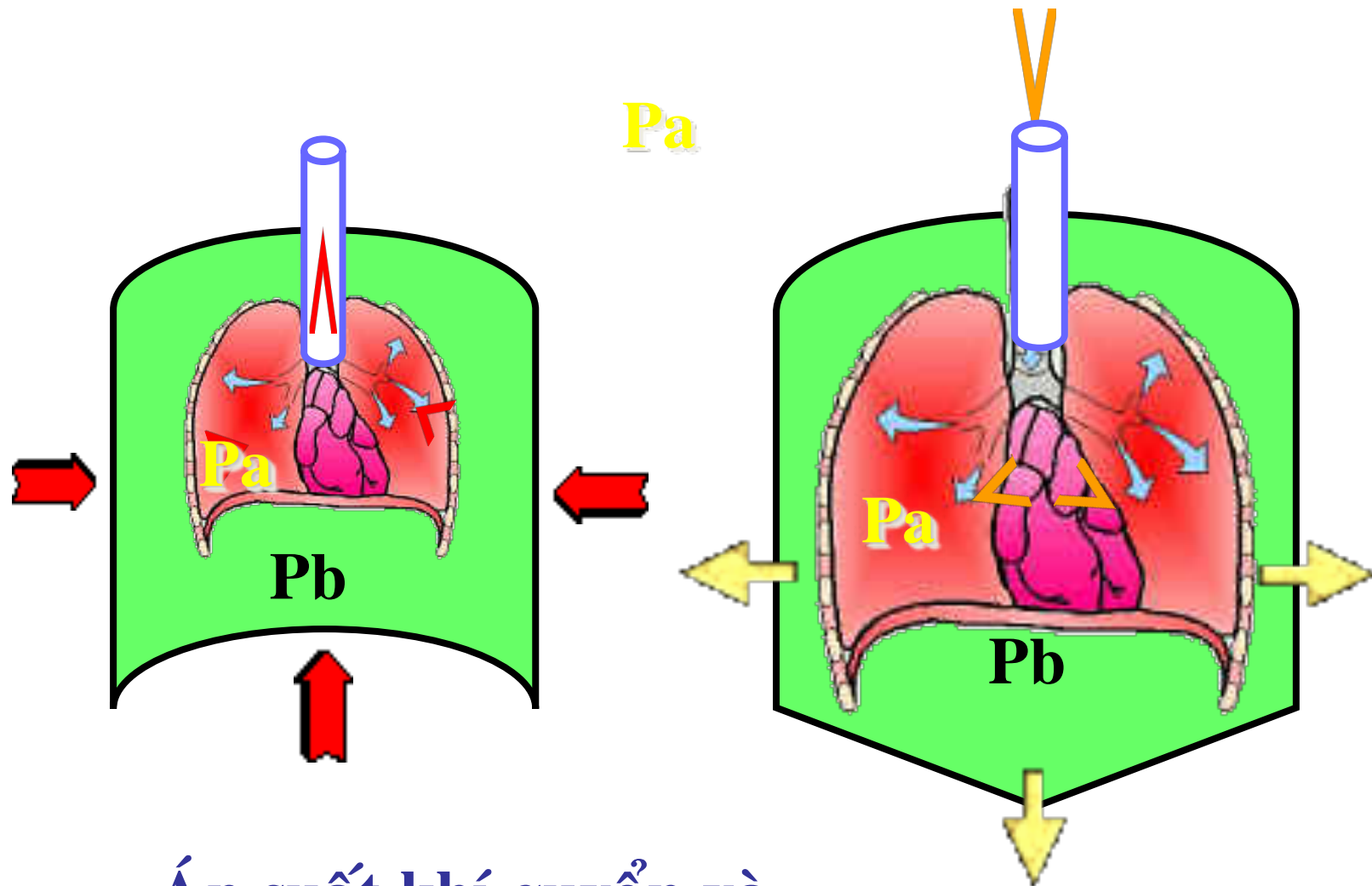
*chỉ khi bị tràn dịch hay khí thì khoảng không gian này mới có thật nhưng đó là bệnh lý
Nhưng sự hiện diện của chúng cực kì quan trọng. Đó là do sự hiện diện của ÁP SUẤT ÂM giữa chúng

Áp suất âm ?

CÔNG DỤNG

Áp suất âm ngay cả khi ngừng thở, và càng âm khi hít vào→giúp hút cho 2 lá phổi nở ra đến áp sát mặt trong của thành ngực

Khi mở lồng ngực thì lá phổi xẹp ngay dưới tác động của khí quyển



Áp suất khí quyển và
áp suất buồng phổi luôn bằng nhau (P_a)

Áp suất lồng ngực luôn nhỏ hơn Áp suất
buồng phổi ($P_a > P_b$)

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:

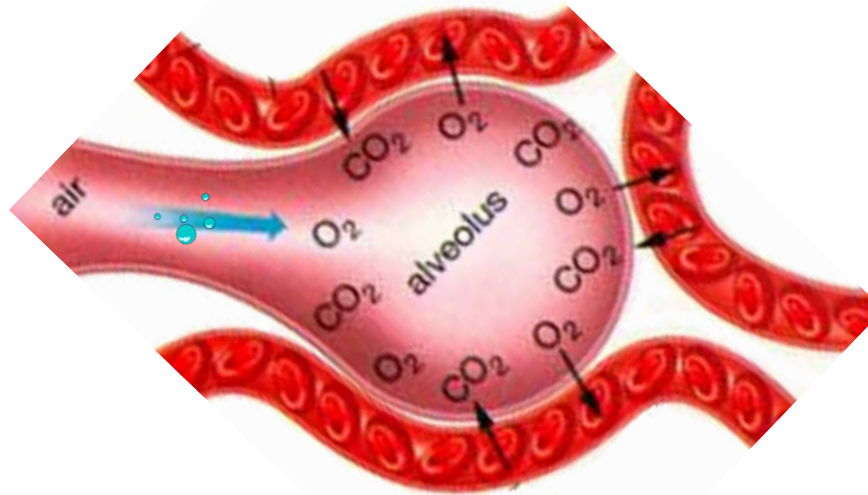
$$PO_2: 760 \times 0.21 = 160 \text{ mmHg}$$

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

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

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



**Khí quyển có 21% O₂ nên phân áp O₂ (PO₂) là
 $0,21 \times 760 = 160 \text{ mmHg}$**



Máu theo động mạch phổi đến phổi có PO₂ thấp và PCO₂ cao hơn khí tại phế nang do đó CO₂ khuếch tán từ máu vào không khí trong phế nang, còn O₂ của không khí hòa tan vào chất dịch bao ngoài biểu mô và khuếch tán vào mao mạch.

GIỮA PHẾ NANG VÀ MÁU

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

GIỮA MÁU VÀ TỔ CHỨC TẾ BÀO

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

Khi máu từ phổi vào tĩnh mạch phổi trở về tim, chúng có PO_2 tăng và PCO_2 giảm.

Từ tim máu này được bơm vào hệ tuần hoàn lớn đi đến các mô.



Ở các mao mạch phân bố tại các mô, sự chênh lệch phân áp giữa máu ở mao mạch và dịch kẽ ở mô có xu hướng làm O_2 khuếch tán từ máu vào dịch kẽ và CO_2 đi từ dịch kẽ vào máu.

ĐIỀU HOÀ VÀ KIỂM SOÁT

Hai cơ chế chủ động và thụ động

