

### CHƯƠNG XI - SINH LÝ HÔ HẤP

**Hô hấp** → *Phổi (ngoài)*  
 → *Mô bào (trong)*

- **Cơ quan hô hấp** : đường dẫn khí + phổi
- + **Đường hô hấp trên** (ngoài): *mũi, hầu, họng, khí quản*  
*Sưởi ấm không khí.*  
*Giữ bụi bặm (nhờ dịch nhầy & h/d lông nhung)*  
*P/xạ tự vệ (n.mạc mẫn cảm → hắt hơi, ho)*
- + **Phổi cấu tạo từ phế nang.** *Quanh phế nang có hệ mao quản → trao đổi khí giữa phổi & m. trường*

---

---

---

---

---

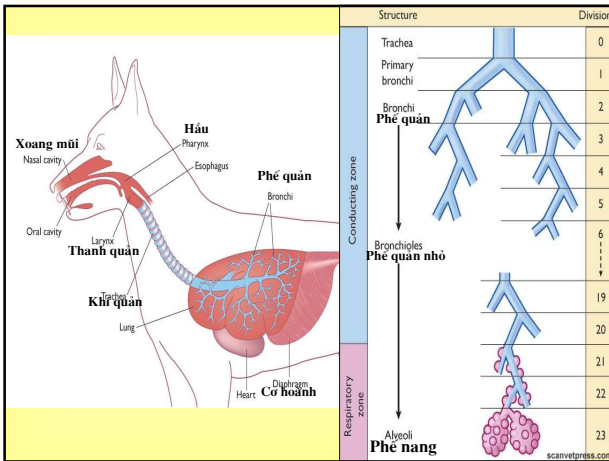
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

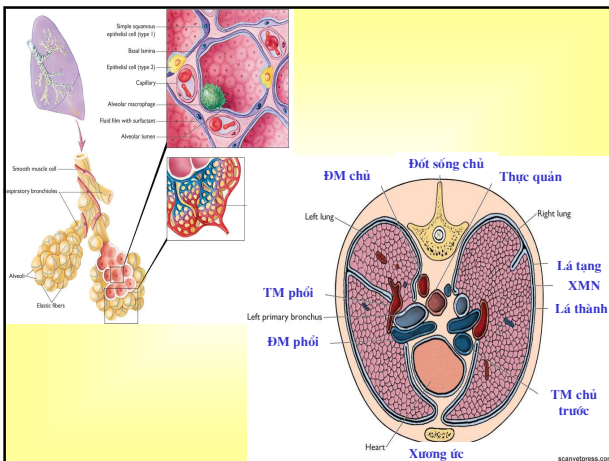
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**§1. HÔ HẤP PHỔI**

**I. ALXMN**

- + XMN? lồng ngực và giới hạn bởi lá thành, lá tạng
- + Áp lực trong xoang màng ngực gọi là ALXMN
- + ALAXMN (745-754 mmHg) ≤ P k<sup>2</sup> (760 mm Hg) = P phổi
- coi P k<sup>2</sup> = 0 → PXMN = -15 → - 6 mmHg → ALAXMN
- + TN: áp lực kế = cồng

**a. Vai trò của ALAXMN**

- + phổi luôn căng, theo sát lồng ngực
- Thủng → phổi xẹp, mất k/n hô hấp (trần khí màng phổi)
- + Tạo đk cho máu từ TM về tim (tìm làm việc h/quả hơn)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**b. Hình thành ALAXMN**

- + Bào thai chưa hô hấp phổi, chưa có ALA. Sườn nằm xuôi, 2 lá sát nhau. Khi đẻ ra động tác hô hấp đầu tiên → x/s vào cột sống → lồng ngực nở to → hình thành ALAXMN. Càng lớn lồng ngực càng phát triển nhanh → ALXMN càng thấp
- + Do phổi có tính đàn hồi (nếu k<sup>0</sup> P<sub>k/quyển</sub> = P<sub>XMN</sub>).
- Nên P<sub>k/q</sub>(phổi) t/d lên XMN → triệt tiêu 1 phần do phản lực
- Sức co đàn hồi của phổi khi hít vào = 15 mm Hg
- khi thở ra = 6 mm Hg
- P<sub>XMN</sub> = khi hít vào = 760 - 15 = 745 mm Hg
- khi thở ra = 760 - 6 = 754 mm Hg

---

---

---

---

---

---

---

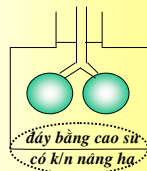
---

---

---

**II. CƠ CHẾ HÔ HẤP (hít vào + thở ra)**

- + Phổi k<sup>0</sup> thể tự co giãn (k<sup>0</sup> có cấu tạo cơ) mà co giãn thụ động nhờ các cơ hô hấp
- + TN: (hình vẽ)
- Khi kéo đáy xuống → V bình ↑ → P bình ↓ → bóng phồng lên
- Khi đẩy đáy lên → V bình ↓ → P bình ↑ → bóng xẹp



(tương tự phổi)

- + Khi lồng ngực mở rộng → phổi nở ra → P trong phổi ↓ → không khí tràn vào phổi (hít vào)
- + Khi lồng ngực hẹp lại → phổi xẹp lại (thở ra)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**1. Hít vào:** ngực mở rộng do t/đ của 2 cơ:

+ **Cơ hoành:** bình thường góc lồi, khi trung khu cơ hoành HF → cơ hoành co → góc nhọn → lồng ngực mở rộng theo hướng từ trước ra sau

+ **Gian sườn ngoài:** một đầu bám cạnh sau x/s trước, một đầu bám cạnh trước x/s sau. Khi co tạo 2 lực ngược chiều A & B.

→ Kết quả: 2 cơ co → lồng ngực mở rộng theo 3 chiều → phổi nở ra → hít vào

---

---

---

---

---

---

---

---

**2. Thở ra**

+ **Cơ hoành:** từ co → giãn → (góc nhọn → lồi) → lồng ngực thu hẹp theo hướng từ sau ra trước

+ **Gian sườn ngoài** giãn → x/s từ nằm ngang → xuôi

+ **Gian sườn trong** co theo phương ngược cơ gian sườn ngoài

→ Ngoài ra còn một số cơ khác: cơ răng cưa, chéo sườn ... khi thở mạnh còn có cơ bụng

→ Áp dụng trong hô hấp nhân tạo: nâng x/s, hạ cơ hoành

---

---

---

---

---

---

---

---

**Cơ chế hô hấp**

Inspiration  
**Hít vào**

Cơ hoành, cơ gian sườn ngoài co

Sự di chuyển cơ hoành      Lồng ngực

Expiration  
**Thở ra**

Cơ hoành, cơ gian sườn ngoài giãn

Sự di chuyển cơ hoành      Lồng ngực

**Vị trí x/s, cơ hoành?**

Cơ gian sườn trong co tạo phương ngược chiều

---

---

---

---

---

---

---

---

**III. PHƯƠNG THỨC HÔ HẤP:** 3 phương thức

- + **Hô hấp ngực bụng:** tham gia cả 2 cơ (cơ hoành, gian sườn) → gia sức khỏe, bình thường
- + **Hô hấp bụng:** chủ yếu do cơ hoành (bệnh tim, phổi hoặc xương ngực bị tổn thương)
- + **Hô hấp ngực:** khi hít vào chủ yếu do cơ gian sườn ngoài (chửa, viêm ruột, dạ dày)

**IV. TẦN SỐ HÔ HẤP:** = số lần thở/1phút, ∈ :

- Tuổi (g/sức non > già)
- Cường độ TĐC, g/s non TĐC mạnh → tần số lớn
- T<sup>0</sup> môi trường ↑ → tần số hô hấp ↑
- Vận động → hô hấp ↑ để cung cấp O<sub>2</sub>
- Viêm phổi, viêm phế quản → hô hấp ↑
- Suyễn lợn → trở ngại hô hấp → khó thở

---

---

---

---

---

---

---

---

**V. SINH LƯỢNG PHỔI**

= **khí lưu thông** + **khí dự trữ hít vào** + **khí thở ra thêm**

*lượng khí hít vào thở ra bình thường*      *lượng khí có hít thêm sau khi đã hít vào b.thường*      *lượng khí có thở ra thêm sau khi thở ra b.thường*

---

---

---

---

---

---

---

---

**§ 2. TRAO ĐỔI KHÍ TRONG HÔ HẤP**

+ T<sub>p</sub> khí hít vào, thở ra:

Khí (%)	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>
Hít vào	20,92	0,03	79,3
Thở ra	16,00	4,40	79,07

→ 5% O<sub>2</sub> giữ lại, 4,4% CO<sub>2</sub> thải ra. Ngoài ra còn CH<sub>4</sub> (nhai lại)

**1. Trao đổi khí giữa phế bào và máu**

\* **Nguyên tắc:** khí khuếch tán từ nơi có P<sub>RF</sub> cao → P<sub>RF</sub> thấp

+ Sự khuếch tán chậm nhưng bù lại cấu tạo phổi diện tích bề mặt lớn → đảm bảo được yêu cầu trao đổi khí

---

---

---

---

---

---

---

---

Phế bào	P O <sub>2</sub> (mmHg) <b>100-115</b> O <sub>2</sub>	P CO <sub>2</sub> (mmHg) 38 - 45 CO <sub>2</sub>
<i>Màng phế bào và thành mao mạch</i>		
Máu	O <sub>2</sub> 20 - 40	CO <sub>2</sub> 60

+ Phân áp CO<sub>2</sub> chênh lệch k<sup>0</sup> nhiều nhưng do V thấM CO<sub>2</sub> > 25 lần V thấM O<sub>2</sub> → trao đổi CO<sub>2</sub> vẫn thuận lợi

**2. Trao đổi khí giữa mạch máu và tổ chức**

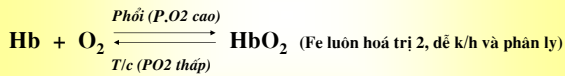
Mạch Máu	P O <sub>2</sub> (mmHg) <b>95-100</b>	P CO <sub>2</sub> (mmHg) 40 - 50
<i>Thành động mạch</i>		
Tổ chức	O <sub>2</sub> 20 - 37	CO <sub>2</sub> 60 - 70

**3. Sự kết hợp và vận chuyển khí trong máu**

**3.1. Sự kết hợp và vận chuyển O<sub>2</sub>**

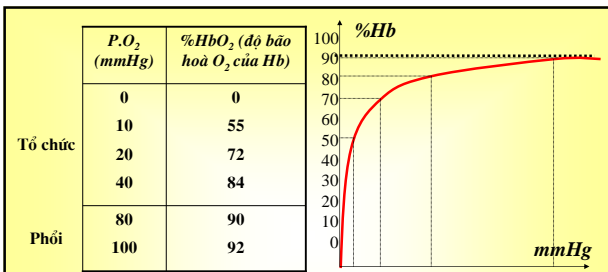
+ O<sub>2</sub> vào máu ở 2 dạng: hoà tan (0,3%), kết hợp Hb (99,7%)

+ Sự kết hợp và vận chuyển O<sub>2</sub>



+ Độ bão hoà O<sub>2</sub> của Hb tỷ lệ với phân áp O<sub>2</sub>:

Sự phân ly của HbO<sub>2</sub> ∈ T<sup>0</sup>, [H<sup>+</sup>], P<sub>CO<sub>2</sub></sub>. Khi các y/tố này ↑ → ↑ phân ly và ngược lại (phù hợp TĐC)



**Nhận xét:**

+ Ở tổ chức Po<sub>2</sub> thấp → 45% HbO<sub>2</sub> phân ly

+ Ở phổi Po<sub>2</sub> cao → có 92% Hb ở dạng HbO<sub>2</sub>

+ Po<sub>2</sub> phổi ↓ từ 100-80 mmHg → HbO<sub>2</sub> tạo ra chỉ giảm từ 92 → 90% do đó vẫn đảm bảo đủ O<sub>2</sub>

**3.2. Kết hợp và vận chuyển CO<sub>2</sub>:** t/chức → máu, 2 dạng:

+ Hoà tan ≈ 2,7%  
 + Kết hợp (còn lại): trong đó 80% KHCO<sub>3</sub> + 20% HbNHCOOH

**a. Kết hợp và vận chuyển CO<sub>2</sub> trực tiếp dạng cacbamin**

- CO<sub>2</sub> kết hợp trực tiếp nhóm NH<sub>2</sub> của Hb

$$\text{HbNH}_2 + \text{CO}_2 \xrightleftharpoons[\text{Phổi (P.CO}_2 \text{ thấp)}]{\text{T/chức (P.CO}_2 \text{ cao)}} \text{HbNHCOOH}$$

**b. Kết hợp và vận chuyển gián tiếp:**

- TẾC tạo CO<sub>2</sub> / H<sub>2</sub>O  $\xrightarrow[\text{Anhydracacbonic}]{\text{Khuyếch tán vào h/c}}$  H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>  $\xrightarrow{\text{H}^+}$  HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>

- Mặt khác: ở t/chức KHbO<sub>2</sub>  $\xrightarrow{\text{P o}_2 \text{ thấp}}$  KHb + O<sub>2</sub>

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

+ Do H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> mạnh hơn HHb cướp gốc kiềm của KHb:

$$\begin{array}{l} \text{K}^+ + \text{HCO}_3^- \rightarrow \text{KHCO}_3 \\ \text{H}^+ + \text{Hb}^- \rightarrow \text{HHb} \\ \hline \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{KHb} \rightarrow \text{KHCO}_3 + \text{HHb} \end{array}$$

→T/chức CO<sub>2</sub> k/hợp gián tiếp → KHCO<sub>3</sub> đến phổi → máu ở phổi có cả KHCO<sub>3</sub> và HHb.

- Do P.O<sub>2</sub> phổi cao → HHb + O<sub>2</sub> → HHbO<sub>2</sub>
- Do HHbO<sub>2</sub> mạnh hơn H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> cướp gốc kiềm KHCO<sub>3</sub> = p/ứ:

$$\text{HHbO}_2 + \text{KHCO}_3 \rightarrow \text{KHbO}_2 + \text{H}_2\text{CO}_3$$

$\text{H}_2\text{CO}_3 \begin{cases} \rightarrow \text{H}_2\text{O} \\ \rightarrow \text{CO}_2 \uparrow \end{cases}$

+ H<sub>2</sub>O + CO<sub>2</sub> chỉ xảy ra trong h/c?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**§3 - ĐIỀU HOÀ HOẠT ĐỘNG HÔ HẤP**  
 (điều khiển phức tạp = TK - TD)

**1. Trung khu**

+ Ở hành tủy, 2 phân đối xứng chia làm 2 vùng c/n: T/khu hít vào (phía bụng) & thở ra (lưng h.tủy)

**2. Điều tiết hô hấp = điều tiết phối hợp các cơ hô hấp**

- + Điều tiết cơ hoành là xung TK xuất phát từ đốt cổ 3,4
- + Điều tiết gian sườn : tủy sống vùng ngực
- + Điều tiết chung: hành tủy

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**a. Điều tiết = phản xạ**

Hít vào → phổi căng KT rút TK X ở phế nang → hành tủy theo dây X → trung khu u/c → cơ gian sườn, cơ hoành giãn → lồng ngực thu hẹp → thở ra → phổi xẹp → k<sup>0</sup> còn KT dây X → trung khu ở hành tủy hết u/c → trung khu cơ HF → cơ co → lồng ngực nở → phổi nở ra → hít vào

**b. Điều tiết = TD: [O<sub>2</sub>], [H<sup>+</sup>], [CO<sub>2</sub>] máu ảnh đến hô hấp**

+ [O<sub>2</sub>] máu ↓  
+ [H<sup>+</sup>] máu ↑, [CO<sub>2</sub>] ↑ } KT h<sup>2</sup> → T/khu h<sup>2</sup> HF → ↑ h<sup>2</sup> (sâu, nhanh, mạnh)

+ [CO<sub>2</sub>] ↓, [O<sub>2</sub>] ↑ → ↓ hô hấp

→ Nhưng sự h<sup>2</sup> mẫn cảm với CO<sub>2</sub> hơn nên thường chú ý [CO<sub>2</sub>]

→ Ngoài ra vỏ não cũng ảnh hô hấp (TK HF, lo sợ → tăng h<sup>2</sup>) ./.

---

---

---

---

---

---

---

---