



ĐẠI HỌC Y DƯỢC  
THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH



# SỰ CHUYỂN CHỞ $O_2$ VÀ $CO_2$

Th.S BS Vũ Trần Thiên Quân  
Bộ môn Sinh Lý



## Mục tiêu học tập

1. Giải thích được quá trình chuyên chở và trao đổi oxy
2. Giải thích được quá trình chuyên chở và trao đổi CO<sub>2</sub>
3. Áp dụng giải thích các rối loạn quá trình chuyên chở khí trong các bệnh lý



## Nội dung bài giảng

1. Mở đầu
2. Sự chuyên chở  $O_2$  và giao  $O_2$  cho mô
3. Trao đổi  $CO_2$  tại mô và chuyên chở  $CO_2$



# 1. Mở đầu

HEMOGLOBIN tăng khả năng chuyên chở

- $O_2$         70 lần
- $CO_2$       17 lần



## 2. SỰ CHUYÊN CHỞ $O_2$ VÀ GIAO $O_2$ CHO MÔ

### 2.1. CHUYÊN CHỞ $O_2$

$P_aO_2 = 95 \text{ mmHg}$	20,3 ml $O_2$ /dL
Dạng hòa tan:	0,3 ml $O_2$ /dL/100 mmHg $O_2$
—————→	0,29 ml $O_2$ /dL = 3%
	<b>f(<math>PO_2</math>)</b>
Dạng gắn Hb:	1,39 ml $O_2$ / gr
—————→	20 ml $O_2$ /dL = 97%
	<b>f (Hb)</b>
	<b>f (<math>PO_2</math>)</b>





[O<sub>2</sub>] ml/dl

20

15

10

5

0

760

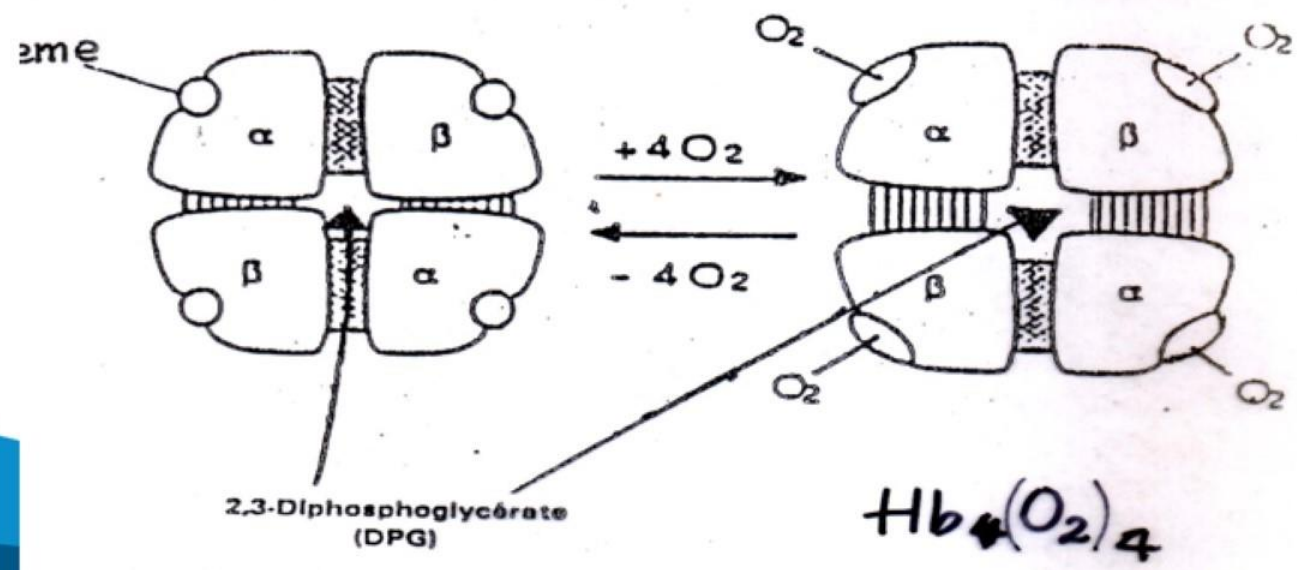
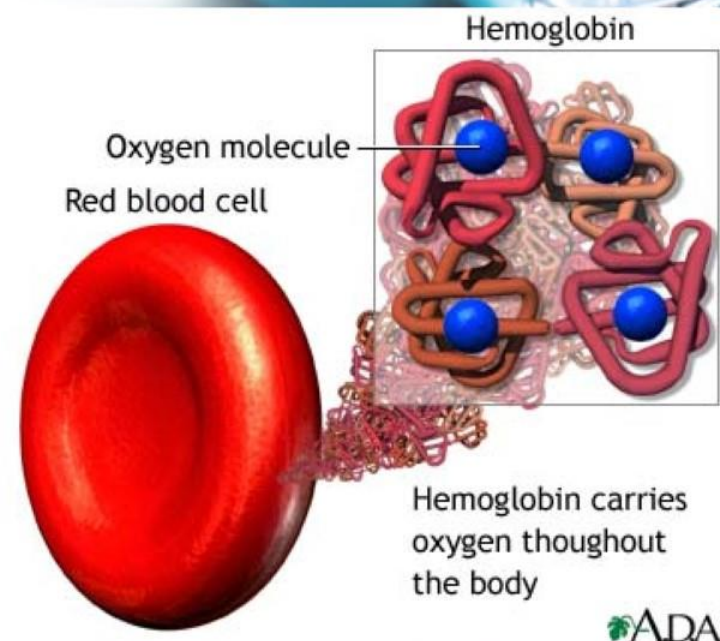
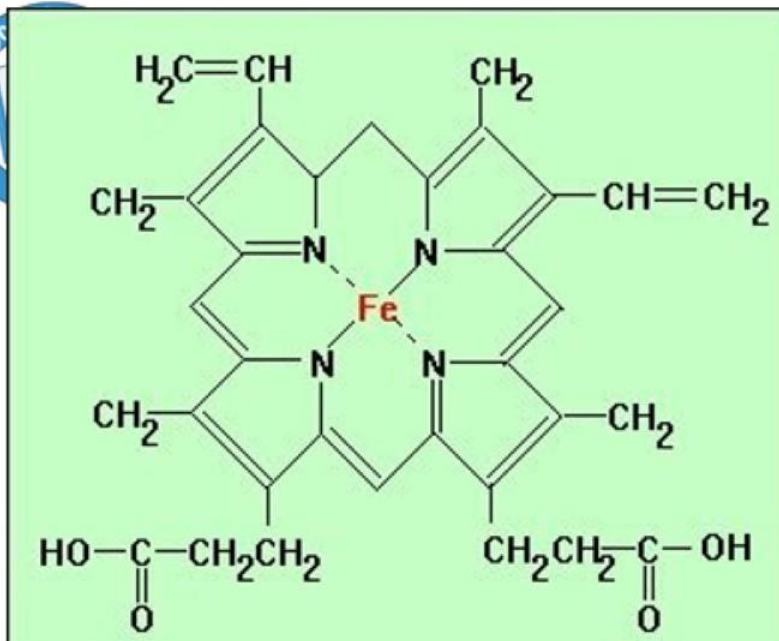
1520

2280 3040

PO<sub>2</sub> PHỔI  
(TORR)

NGỘ ĐỘC O<sub>2</sub>







Hemoglobins  
(embryonic)

Gower 1  $\zeta_2\varepsilon_2$

Portland 1  $\zeta_2\gamma_2$

Gower 2  $\alpha_2\varepsilon_2$

Hemoglobins  
(% at birth)

Hb F  $\alpha_2\gamma_2$  (75)

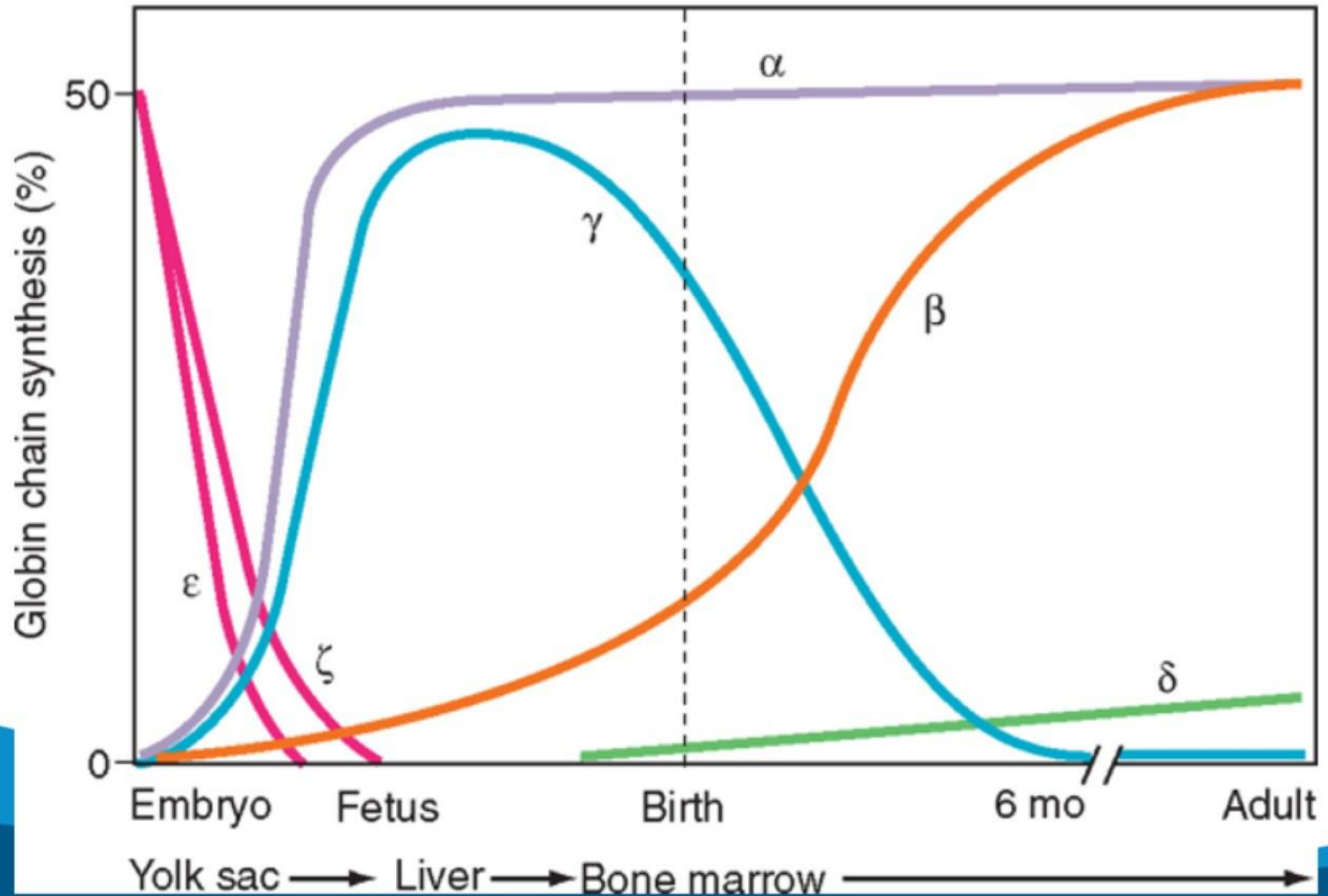
Hb A  $\alpha_2\beta_2$  (25)

Hemoglobins  
(% in adults)

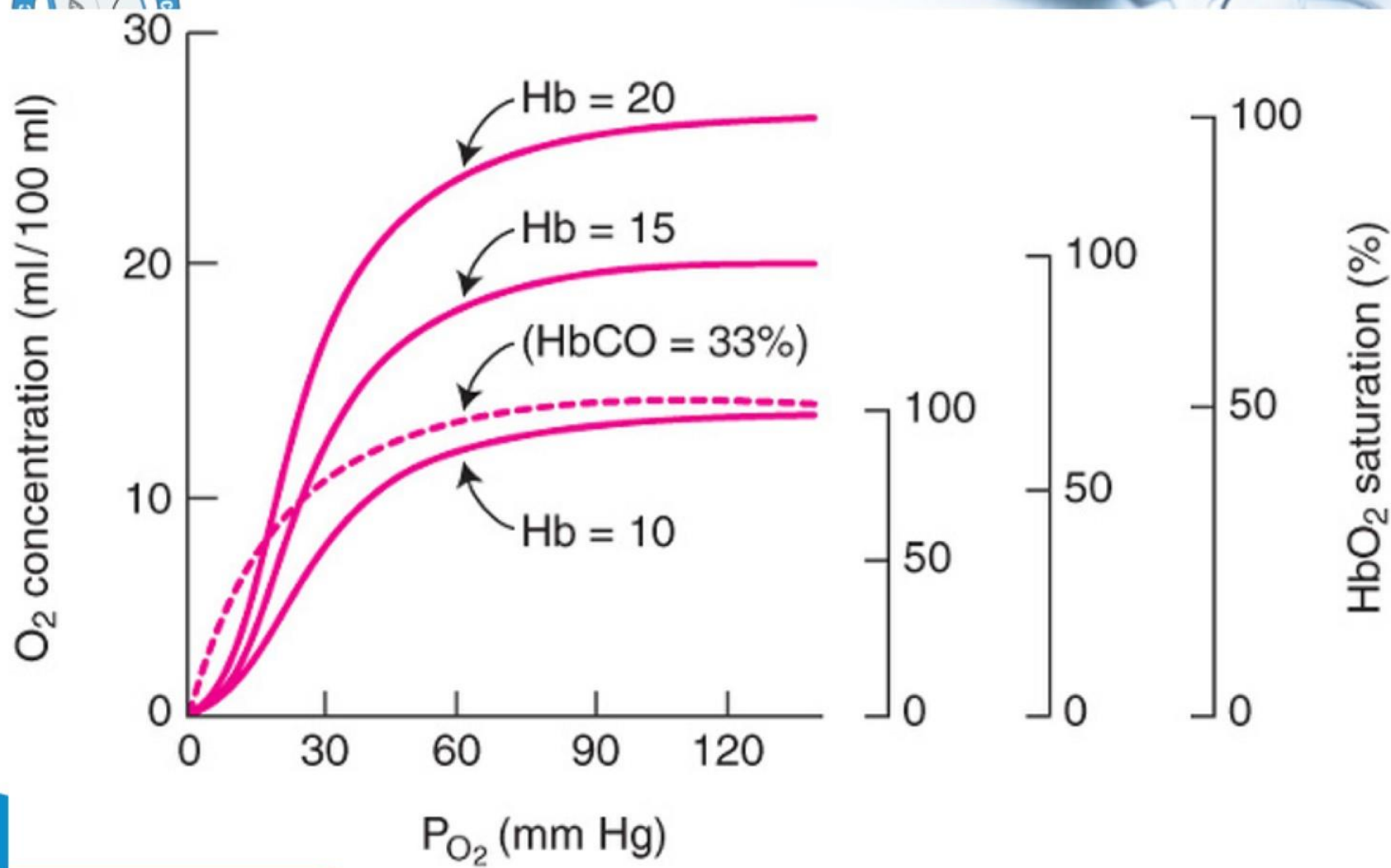
Hb A  $\alpha_2\gamma_2$  (97)

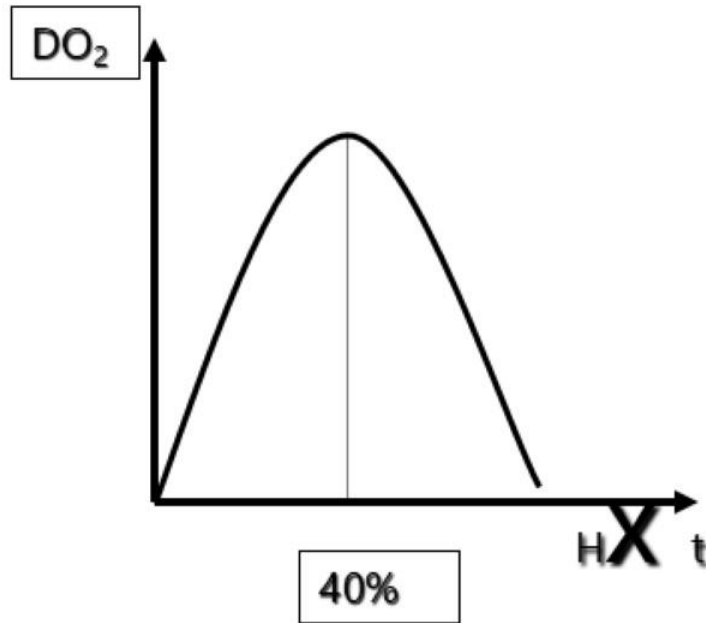
Hb A<sub>2</sub>  $\alpha_2\delta_2$  (2.5)

Hb F  $\alpha_2\gamma_2$  (<1)







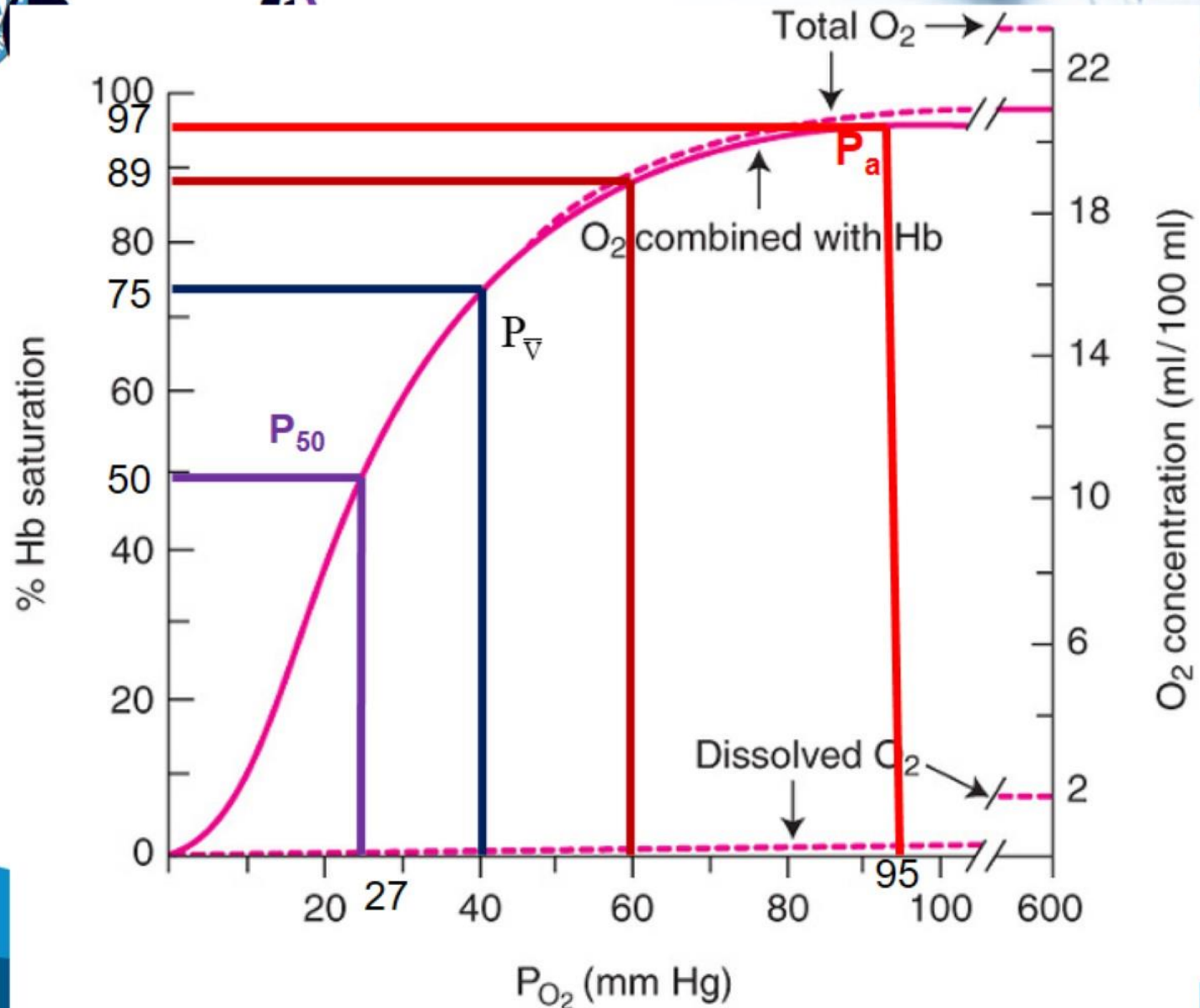


$$F = \frac{\Delta P \Pi r^4}{8 \eta l}$$

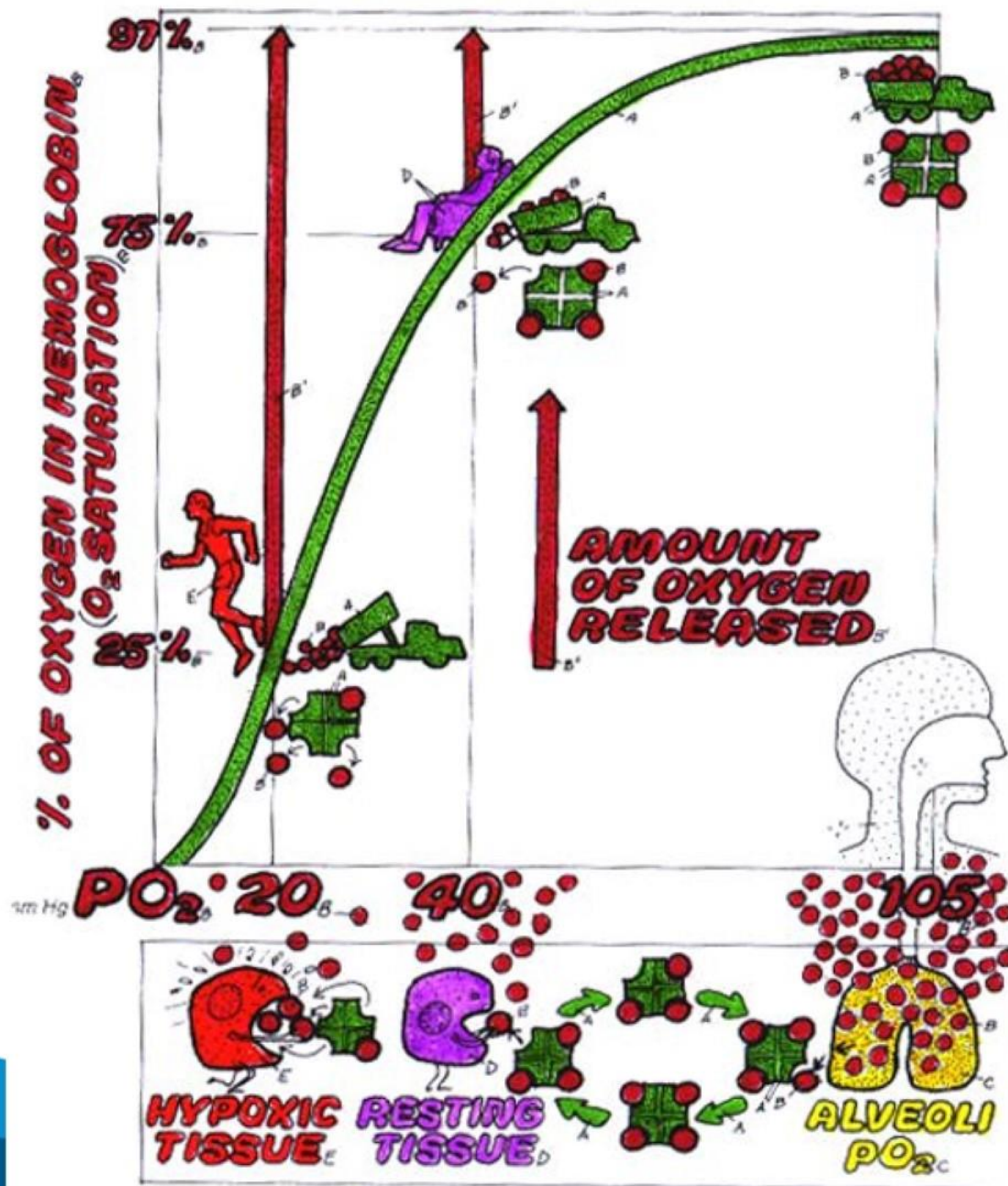
Dung tích hồng cầu : 40%



# Đường cong phân ly oxy – Hb



# DISSOCIATION CURVE







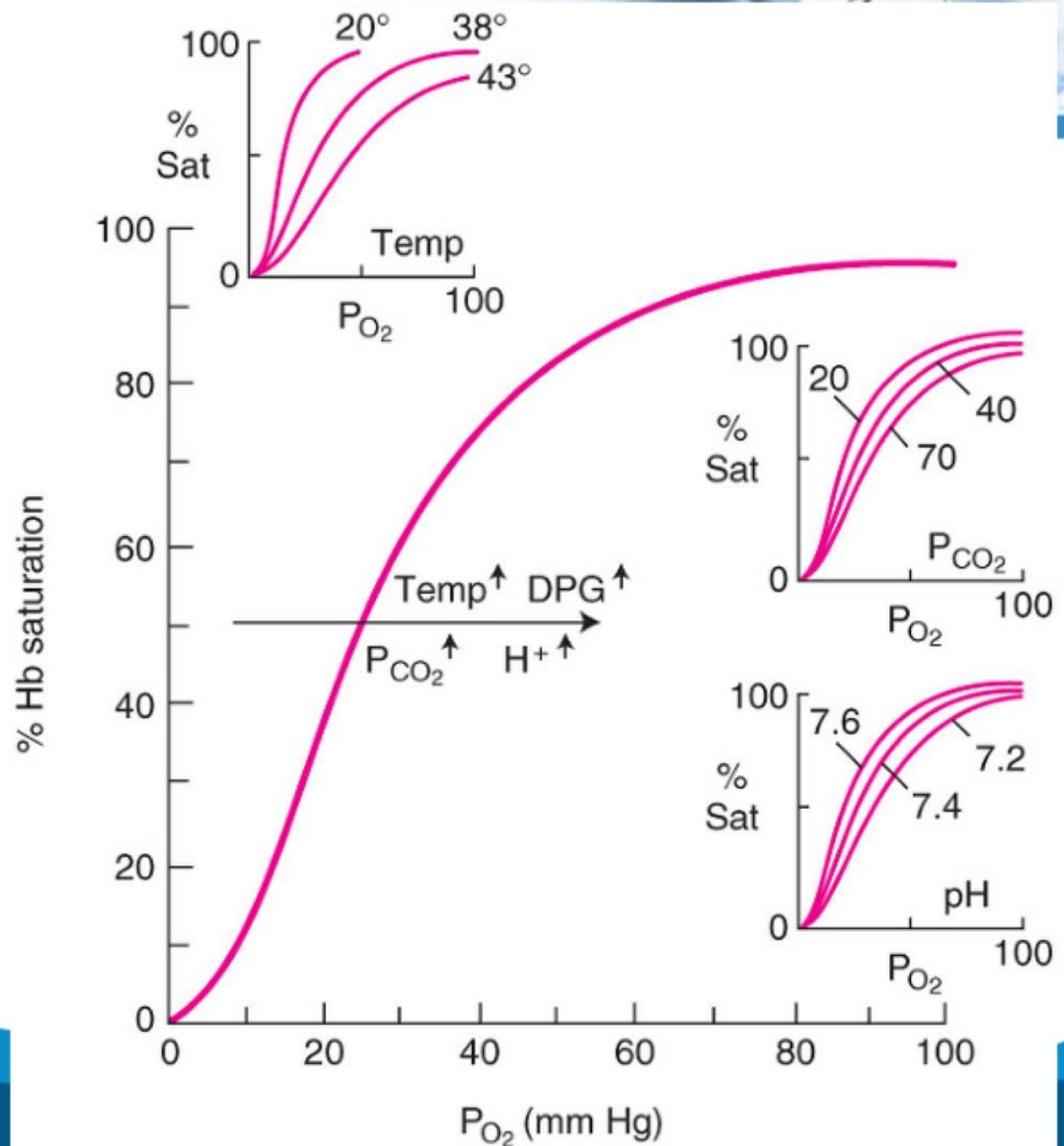
## Các yếu tố ảnh hưởng lên ái lực của Hb với $O_2$

- P50: biểu thị ái lực của Hb với oxy
- P50 tăng: giảm ái lực (đường cong Barcroft lệch phải)
- P50 giảm: tăng ái lực (đường cong Barcroft lệch trái)



# Các yếu tố ảnh hưởng lên ái lực của Hb với $O_2$

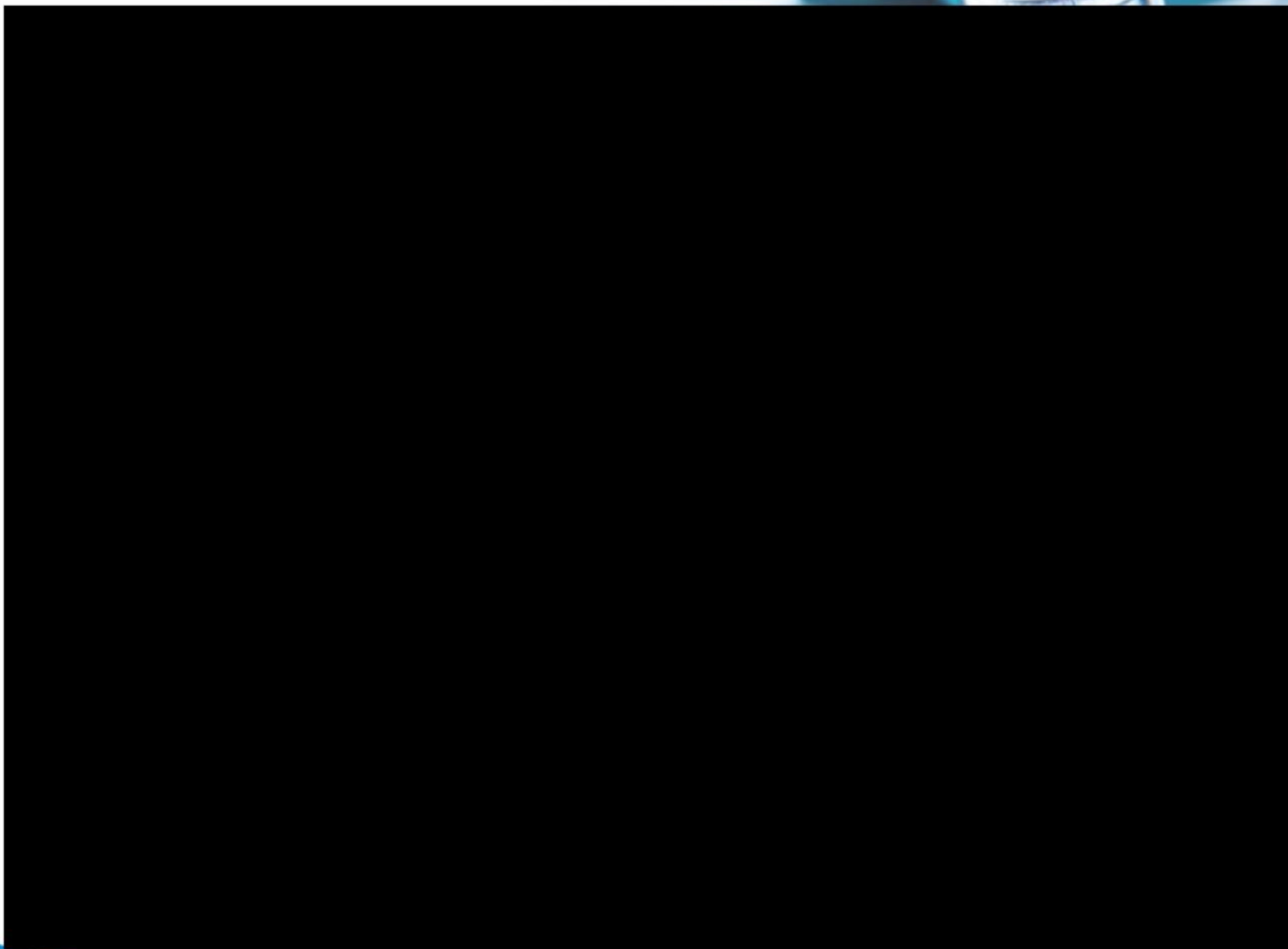
- 2,3 - diphosphoglycerate
- Hợp chất  $PO_4$





## 2,3-Diphosphoglycerate (2,3-DPG)

- Gắn vào chuỗi  $\beta$  của Deoxyhemoglobine  $\rightarrow$  tăng lượng oxy nhả từ HB
- 2,3 DPG gia tăng nhờ:
  - Vận động
  - Thyroid H. Growth H. androgens
  - Lên vùng cao
  - Thiếu máu
  - Thiếu oxy mạn
- 2,3-DPG giảm khi:
  - Máu trữ ngân hàng







Hb

Hb có khả năng  
gắn oxy

Hb bất thường

HbO<sub>2</sub>

Hb oxygenee  
Oxyhemoglobin  
e

95%

HHb

Hb nonoxygenee  
Hb reduite  
Dexoxyhemoglobine

3%

Met Hb

Methemoglobine

0,3%

CoHb

Carboxyhemoglobin  
e

1,6%

SulfHb

Sulf  
hemoglobine

0,1%

$$S_aO_2 = \frac{O_2Hb}{O_2Hb + HHb} : \text{Độ bão oxy chức năng}$$

$$FO_2Hb = \frac{O_2Hb}{O_2Hb + HHb + COHb + MetHb + SulfHb} : \text{Độ bão oxy theo tỷ lệ}$$



- Ngộ độc CO nặng

COHb = 70%

O<sub>2</sub>Hb = 28,7

Hhb = 0,9%

SulfHb = 0,1%

MetHb = 0,3%

- Nhưng SaO<sub>2</sub> = 98% vì 98% de Hb oxygénable đã oxygénée

FO<sub>2</sub>Hb = ?



# Chuyên chở Oxy



## OXYGENE HÒA TAN

- LÀ MỘT DẠNG THIẾT YẾU:
  - TI THỂ CHỈ DÙNG DẠNG NÀY
- SỐ LƯỢNG:
  - ÍT, 0,3 ML/100 ML MÁU
  - TÙY VÀO PHÂN ÁP OXYGENE
  - TƯƠNG QUAN TUYẾN TÍNH
  - KHÔNG GIỚI HẠN

## OXYGENE KẾT HỢP

- KHÔNG PHẢI DẠNG THIẾT YẾU, PHẢI CHUYỂN SANG DẠNG HOÀ TAN
- SỐ LƯỢNG:
  - RẤT LỚN, 20 ML/100ML MÁU
  - TÙY VÀO ĐƯỜNG CONG PHÂN LY OXY/HEMOGLOINE
  - TÙY VÀO LƯỢNG HEMOGLOBONE OXYGÉNABLE





## Sự giao Oxy cho mô



$P_aO_2$

95 mmHg

$PO_2$  mô lấy

40 mmHg

$p_vO_2$

40 mmHg

Gắn Hb

20 ml  $O_2$ /dL

5,1 ml  $O_2$ /dL

14,9 ml  $O_2$ /dL

Hòa tan

0,29 ml  $O_2$ /dL

0,12 ml  $O_2$ /dL

0,17 ml  $O_2$ /dL

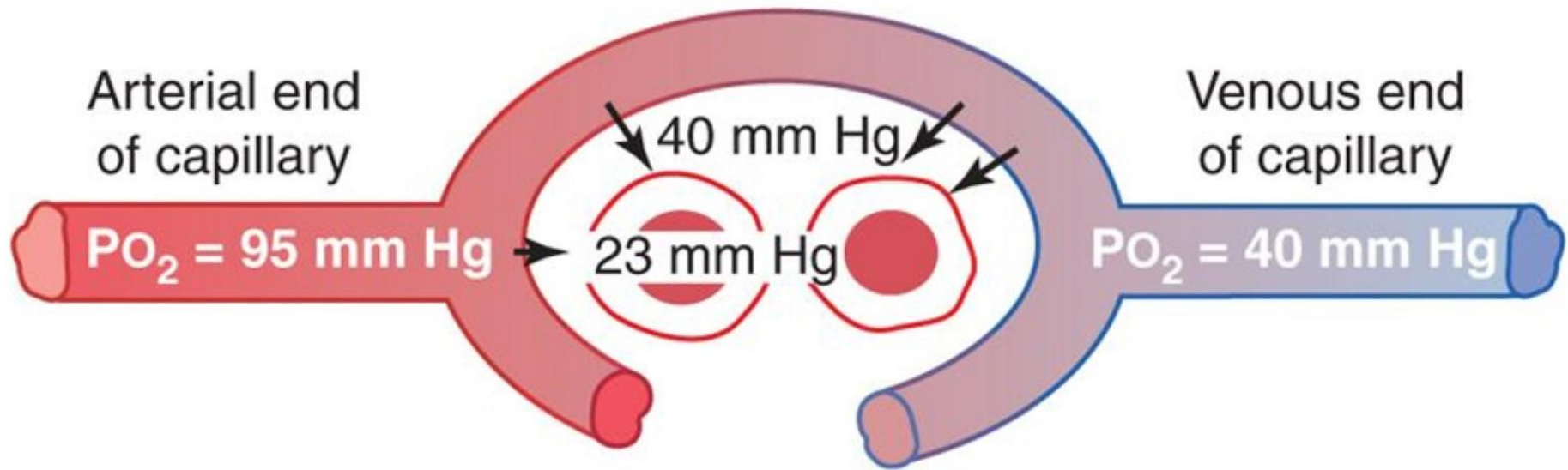
Bình thường

250 ml  $O_2$ /phút

Vận động gấp 15 lần:

3.750 ml  $O_2$ /phút







## Sự giao Oxy cho mô

- Oxy đủ trong phế nang
- Trao đổi khí tại phổi tốt
- Chuyên chở oxy trong máu đủ
- Máu tưới mô đủ
- Giao oxy cho mô đủ



# Sự dùng Oxy tại mô

- $PO_2$  TẾ BÀO = 6 mmHg
- NHU CẦU: 1-5 mmHg



### 3. TRAO ĐỔI $\text{CO}_2$ TẠI MÔ VÀ CHUYỂN CHỖ $\text{CO}_2$

$P_a\text{CO}_2$

= 40 mmHg

$\text{PCO}_2$  MÔ

= 46 mmHg

$P_v\text{CO}_2$

= 45 mmHg

$\text{PCO}_2$  DỊCH KỂ

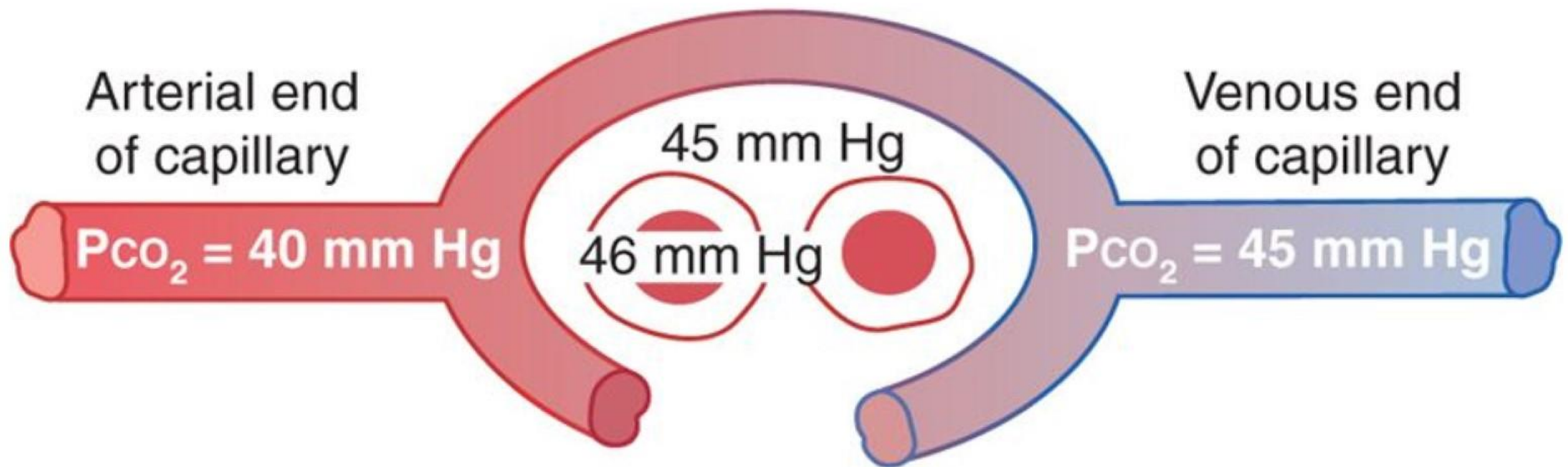
= 45 mmHg

BÌNH THƯỜNG: 200 mL  $\text{CO}_2$ / phút

VẬN ĐỘNG: 8.000 mL  $\text{CO}_2$ / phút

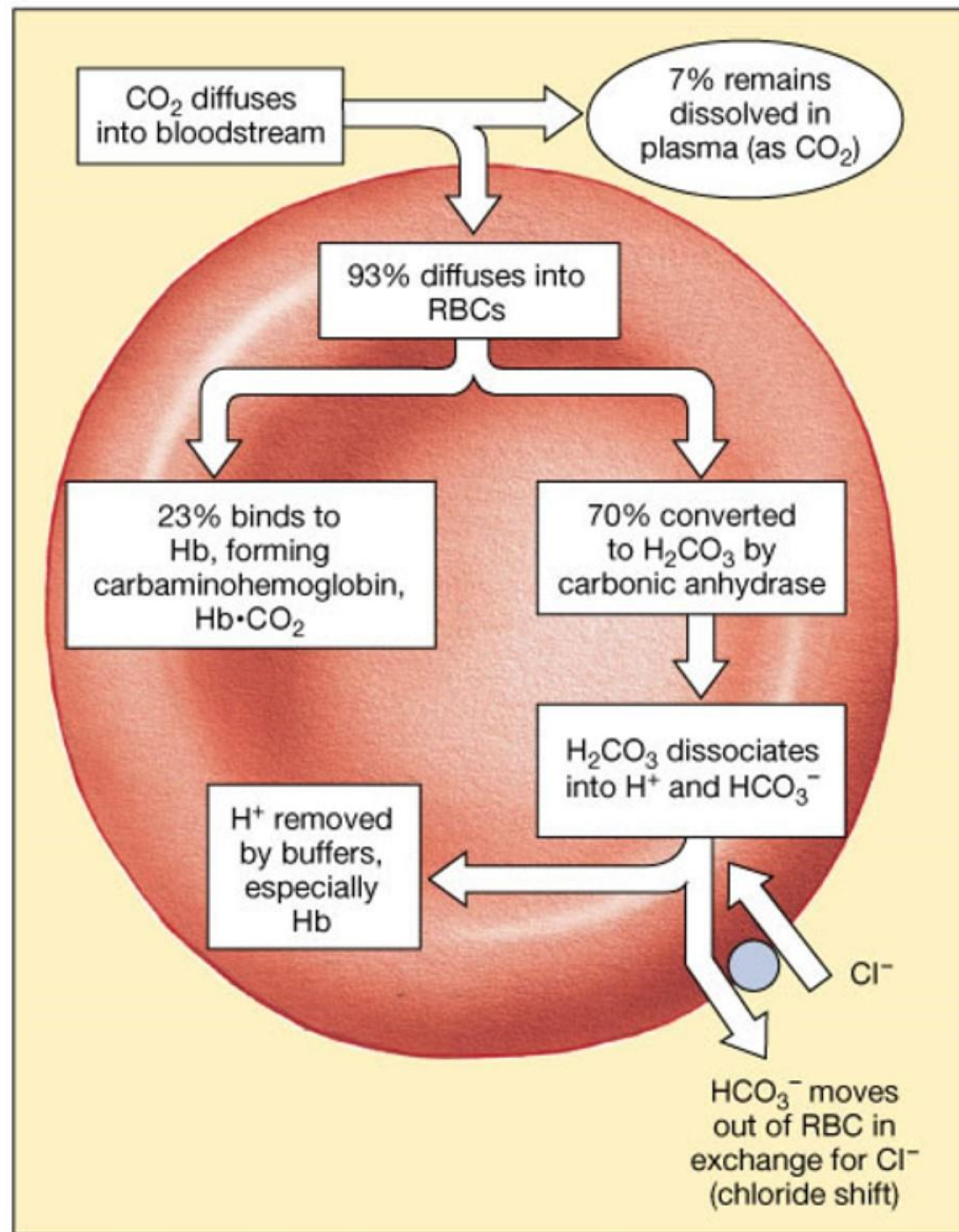
12.500 mEq  $\text{H}^+ \rightarrow 20 - 40$  lít  $\text{H}_2\text{CO}_3$







## CHUYÊN CHỞ $\text{CO}_2$





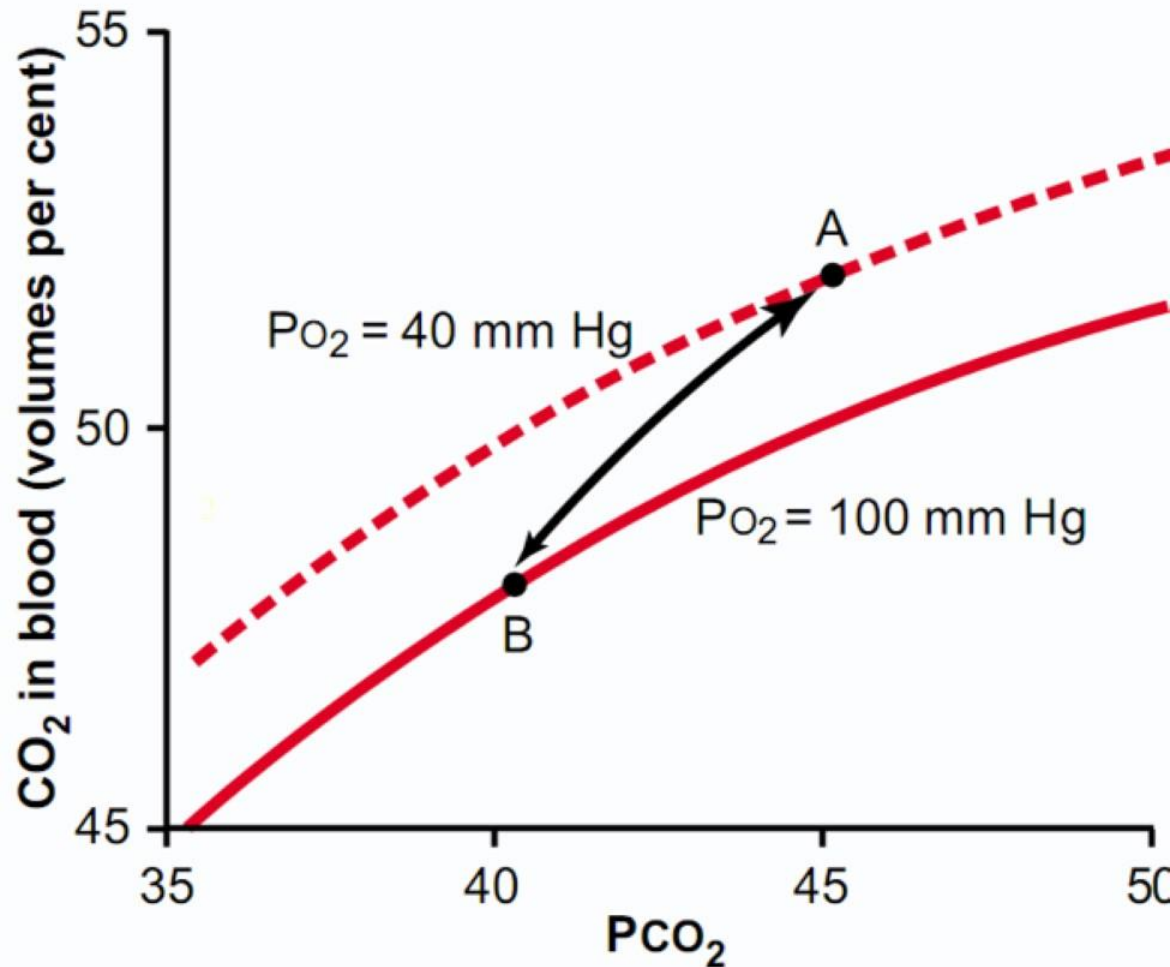




# Ảnh hưởng qua lại giữa $O_2$ và $CO_2$ đến quá trình chuyên chở

Hiệu quả Haldane  
 $PO_2$  cao  $\rightarrow$  đẩy  $CO_2$   
khỏi máu

- 35-40%



Portions of the carbon dioxide dissociation curve when the  $PO_2$  is 100 mm Hg or 40 mm Hg. The arrow represents the Haldane effect on the transport of carbon dioxide.

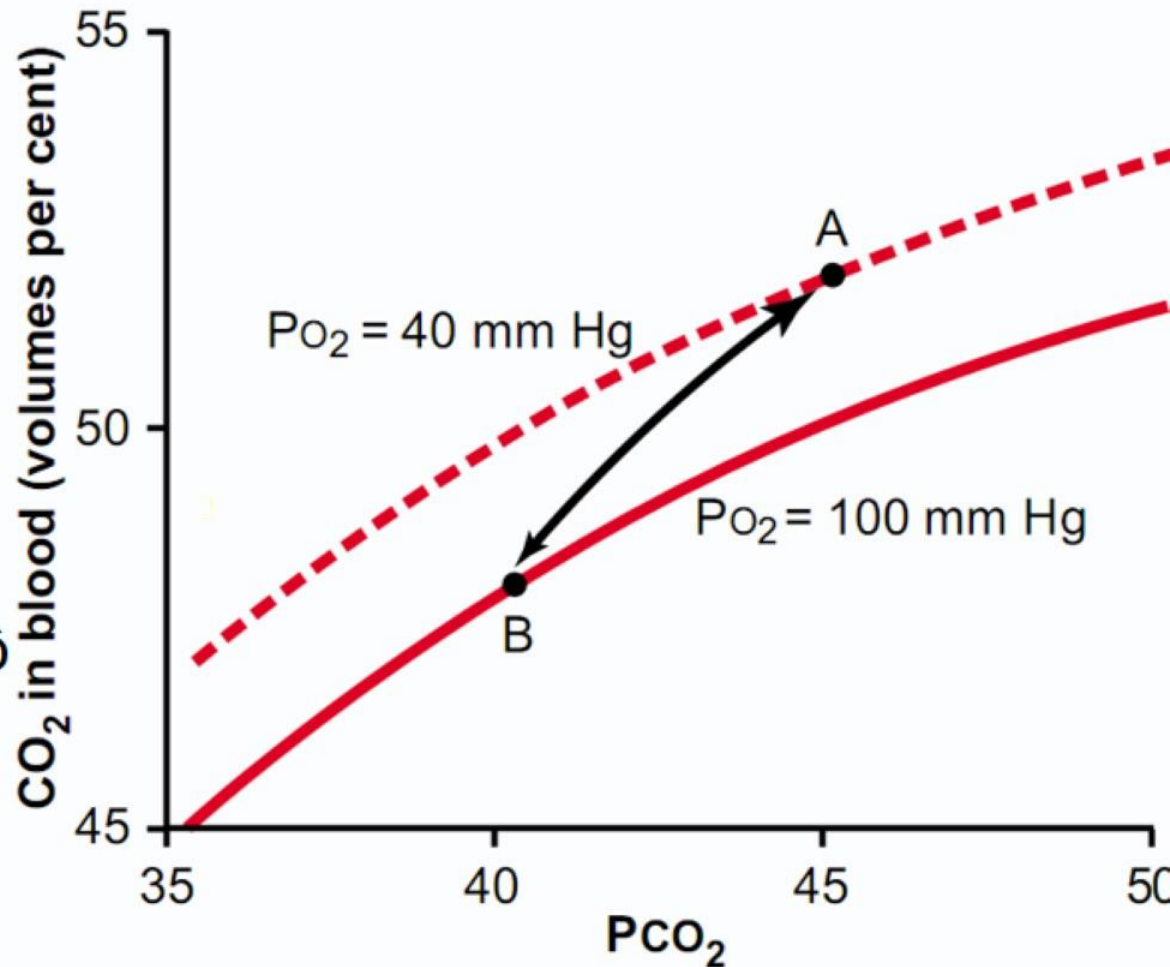




# Ảnh hưởng qua lại giữa $O_2$ và $CO_2$ đến quá trình chuyên chở

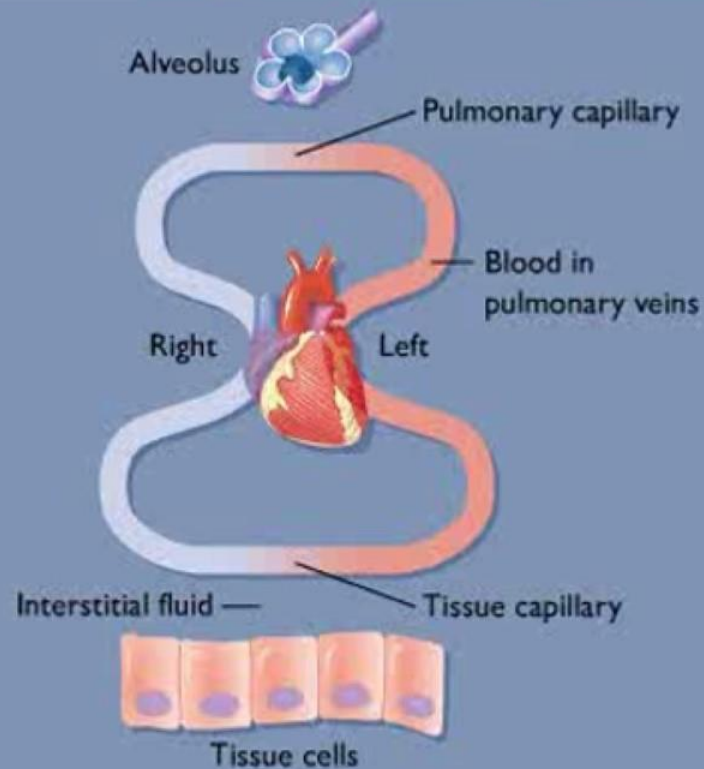
## Hiệu quả Bohr

- Phổi: nhả  $CO_2$ , pH tăng  $\rightarrow$  tăng lượng oxy lấy vào 5%
- Mô: 10-15% lấy  $CO_2$ , pH giảm  $\rightarrow$  tăng lượng oxy nhả ra cho mô



Portions of the carbon dioxide dissociation curve when the  $PO_2$  is 100 mm Hg or 40 mm Hg. The arrow represents the Haldane effect on the transport of carbon dioxide.

## Movement of Oxygen and Carbon Dioxide in the Body



▶  
Play

⏸  
Pause

⏮ ⏭  
Audio

📄  
Text

Fresh air entering the lungs carries oxygen to the alveoli. The amount of gas in air or of gas dissolved in a fluid can be expressed as partial pressure, which is measured in millimeters of mercury.



## Các điểm cần nhớ

- Oxy được chuyên chở dưới dạng hòa tan và dạng kết hợp hemoglobin.
- Dạng kết hợp hemoglobin là dạng chuyên chở chính của oxy
- $\text{CO}_2$  được chuyên chở dưới dạng hòa tan, dạng kết hợp hemoglobin và dạng ion bicarbonate
- Dạng ion bicarbonate là dạng chuyên chở chính của  $\text{CO}_2$





# TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Chương hô hấp – Sinh Lý học y khoa – NXB Y học 2016
- Transport of Oxygen and Carbon Dioxide in Blood and Tissue Fluids, p527-537 - Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology, 13th edition
- Gas Transport & pH, p641-p655 - Ganong's Review of Medical Physiology, 24th Edition





**CẢM ƠN SỰ THEO DÕI CỦA  
QUÝ VỊ**