



PHAM NGOC THACH
MEDICAL SCHOOL

Emergency-Critical Care-Toxicology

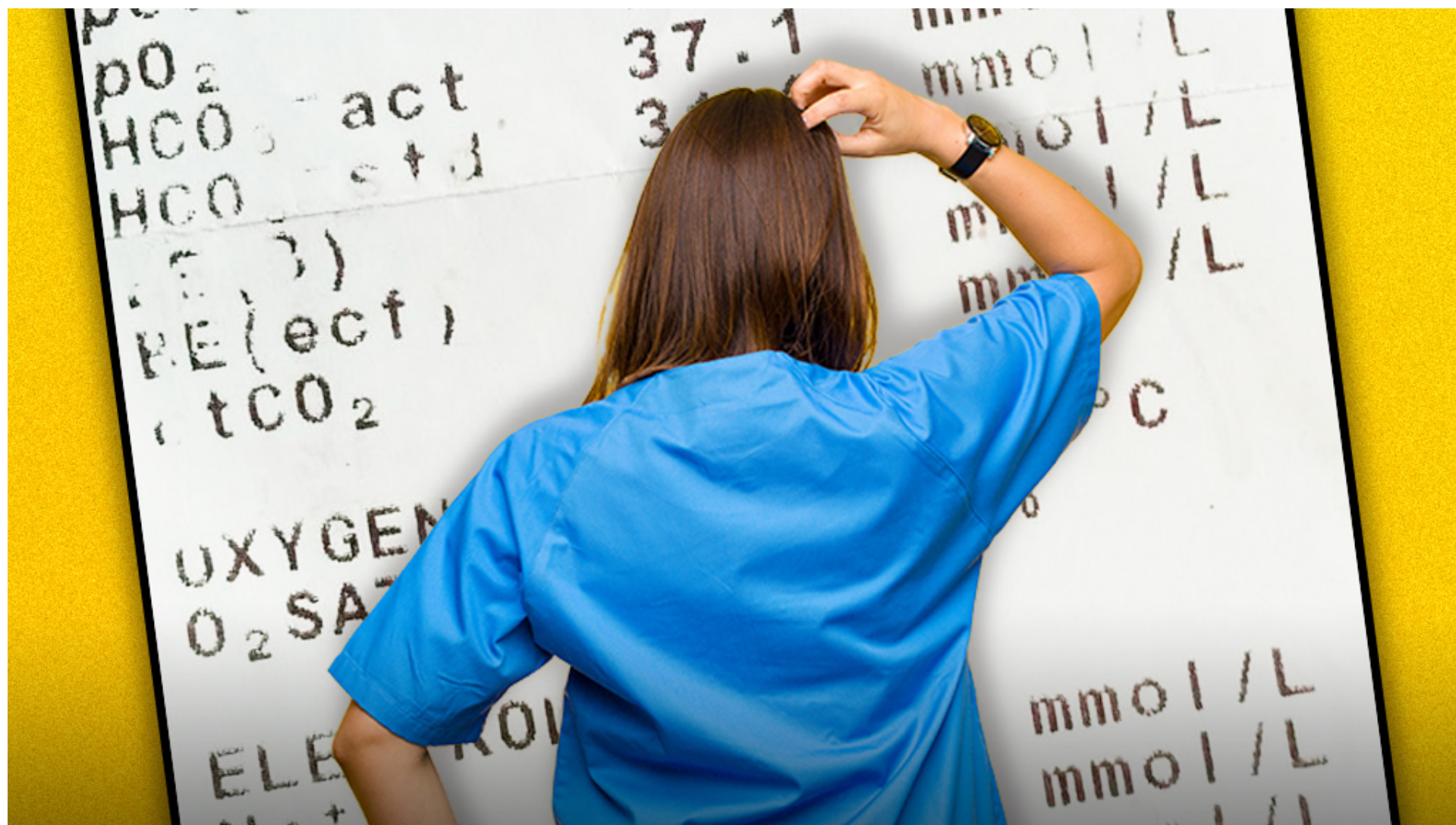
4 BƯỚC PHÂN TÍCH KHÍ MÁU ĐỘNG MẠCH



ThS.BS Nguyễn Hồng Trường

MỤC TIÊU

- ∞ Phân tích mối tương quan toan kiểm dựa trên phương trình Henderson-Hasselbach
- ∞ Liệt kê theo thứ tự 4 bước phân tích khí máu động mạch
- ∞ Áp dụng phương pháp 4 bước ở trên để phân tích 2 tình huống lâm sàng được cho



PHƯƠNG TRÌNH HENDERSON-HASSELBALCH

$$pH = \cancel{pK_a} + \cancel{\log} \frac{[HCO_3^-]}{[pCO_2]}$$

$$pH \approx \frac{HCO_3^-}{pCO_2} \left(\frac{\text{BICARB}}{\text{CARBON DIOXIDE}} \right)$$

GIÁ TRỊ BÌNH THƯỜNG

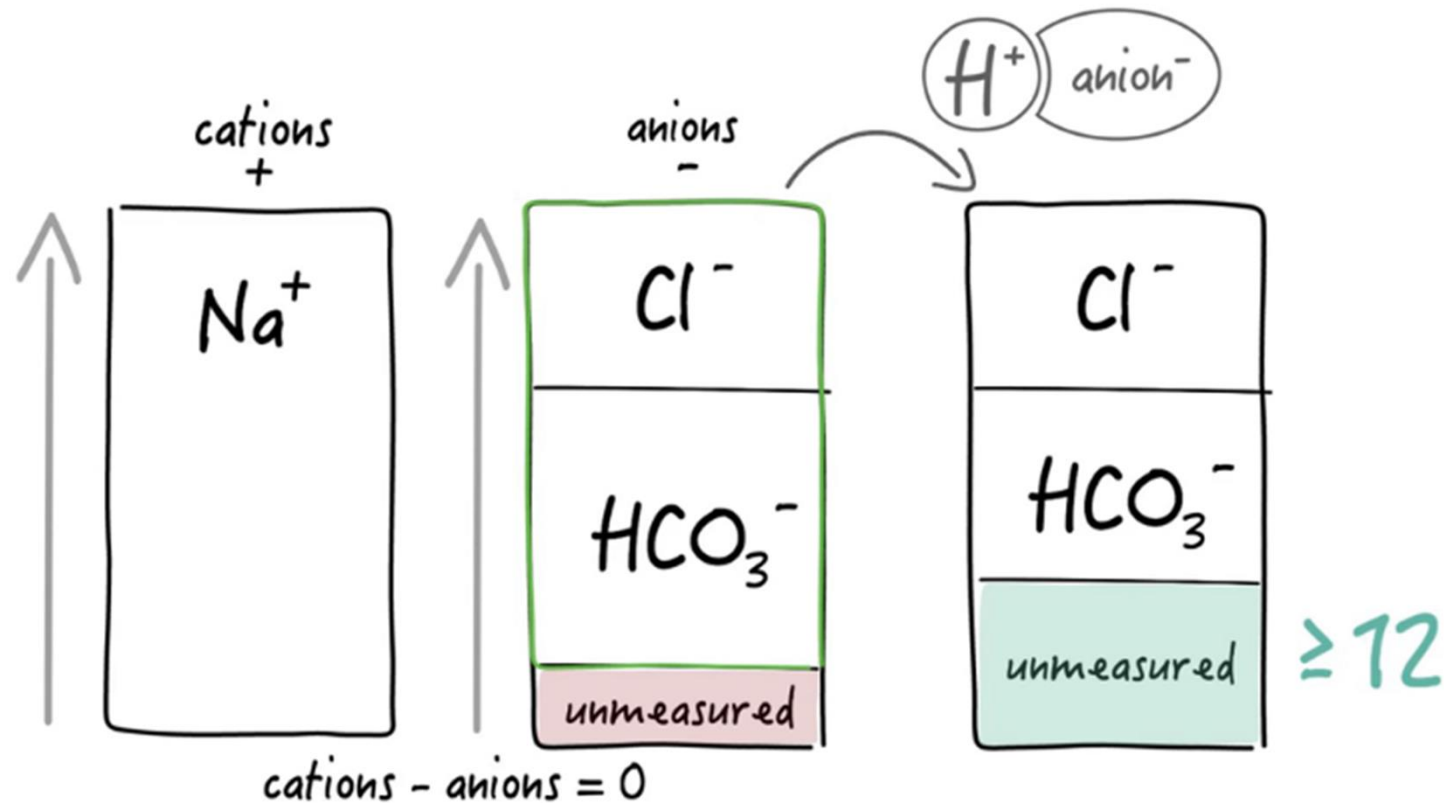
$$H^+ = 35 - 45 \text{ nmol/L}$$

$$pH = 7.35 - 7.45 \longrightarrow 7.4$$

$$HCO_3^- = 22 - 26 \longrightarrow 24 \text{ mmol/L}$$

$$pCO_2 = 35 - 45 \longrightarrow 40 \text{ mmHg}$$

KHOẢNG TRỐNG ANION



$$\text{Na}^+ - (\text{Cl}^- + \text{HCO}_3^-) = \text{anion gap} < 12$$

4 BƯỚC PHÂN TÍCH

1. Khoảng trống anion: $AG = Na - (Cl + HCO_3)$

☐ > 12 : toan CH tăng anion gap

☐ ≤ 12 : bình thường

2. Nếu AG tăng, tính HCO_3 hiệu chỉnh:

$$HCO_3 \text{ hiệu chỉnh} = (AG - 12) + HCO_3 \text{ đo được}$$

☐ < 22 : toan CH

☐ > 26 : kiểm chuyển hóa

4 BƯỚC PHÂN TÍCH

3. Chiều thay đổi pH và $p\text{CO}_2$:

- ❑ Cùng chiều: **CHUYỂN HÓA** là rối loạn nguyên phát
- ❑ Ngược chiều: **HÔ HẤP** là rối loạn nguyên phát

4. Tương quan bù trừ $\Delta\text{HCO}_3:\Delta p\text{CO}_2$ để tìm rối loạn phổi

hợp

	acidosis	alkalosis
acute respiratory	$\frac{1 \uparrow}{10 \uparrow}$	$\frac{2 \downarrow}{10 \downarrow}$
chronic respiratory	$\frac{3 \uparrow}{10 \uparrow}$	$\frac{4 \downarrow}{10 \downarrow}$
metabolic	$\frac{1 \downarrow}{1 \downarrow}$	$\frac{2 \uparrow}{1 \uparrow}$

Bệnh nhân nam, 83 tuổi, nôn ói, tụt huyết áp

$$pH = 7.48$$

$$HCO_3^- = 36$$

$$pCO_2 = 47$$

$$Na^+ = 136$$

$$Cl^- = 85$$

$$① \quad AG = 136 - (36 + 85) = 15 \uparrow$$

$$② \quad \Delta AG = 15 - 12 = 3$$

$$\text{corrected } HCO_3^- = 36 + 3 = 39 \uparrow$$

AG acidosis + metabolic alkalosis

$$③ \quad pH = \uparrow$$

$$pCO_2 = \uparrow \quad \text{metabolic}$$

$$④ \quad \frac{2 \uparrow}{1 \uparrow} \rightarrow \frac{12 \uparrow}{7 \uparrow} \quad \text{respiratory compensation is adequate}$$

Bệnh nhân nữ 72 tuổi, bệnh Crohn's

① $AG = 138 - (23 + 82) = 33 \uparrow$

$pH = 7.39$

② $\Delta AG = 33 - 12 = 21$

$HCO_3^- = 23$

corrected $HCO_3^- = 23 + 21 = 44 \uparrow$

$pCO_2 = 39$

AG acidosis + metabolic alkalosis

$Na^+ = 138$

③ $pH = \downarrow$

metabolic acidosis

$pCO_2 = \downarrow$

$Cl^- = 82$

④

$$\frac{HCO_3^- \downarrow}{pCO_2 \downarrow}$$

$$\frac{1 \downarrow}{1 \downarrow}$$

patient

$$\frac{1 \downarrow}{1 \downarrow}$$

adequate respiratory compensation