

# RỐI LOẠN ACID – BASE HỖN HỢP



1

Nguồn Bs Dương Tấn Khánh

## Mục tiêu

- Mục tiêu 1:
  - Biết sử dụng cơ chế bù trừ để dự đoán về một thể rối loạn acid base hỗn hợp
- Mục tiêu 2:
  - Sử dụng anion gap để chẩn đoán các rối loạn acid chuyển hóa



2

## Sử dụng cơ chế bù trừ để dự đoán về một thể rối loạn acid base hỗn hợp

- Hiểu được cơ chế của bù trừ sinh lý
- Các công thức liên quan đến bù trừ
- Sử dụng các công thức này để đánh giá tình trạng bù trừ

- Hiểu được cơ chế bù trừ sinh lý liên quan tới khí máu
- Hiểu được công thức bù trừ, từ đó đánh giá tình trạng bù trừ và phát hiện các rối loạn kiềm toan thứ 2 ở bệnh nhân

## Nguyên tắc bù trừ

- Bù trừ theo hướng đưa pH trở về bình thường
- Không bao giờ có sự bù trừ quá mức

- Chuyển hóa thì được bù bằng hô hấp và ngược lại
- Không bao giờ có bù trừ quá mức. Vd: toan ch được bù bằng kiềm hh nhưng không bao giờ bù quá để  $\text{pH} > 7.45$ , chỉ đủ đưa pH về bình thường.

## Bù trừ

Rối loạn acid – base	Cơ chế bù trừ
Acid chuyển hóa ( $\downarrow \text{HCO}_3^- \rightarrow \downarrow \text{pH}$ )	Tăng thông khí phút $\downarrow \text{pCO}_2 \rightarrow \uparrow \text{pH}$
Kiềm chuyển hóa ( $\uparrow \text{HCO}_3^-$ , $\uparrow \text{pH}$ )	Giảm thông khí phút $\uparrow \text{pCO}_2 \rightarrow \downarrow \text{pH}$
Acid hô hấp $\uparrow \text{pCO}_2$ , $\downarrow \text{pH}$	Tăng tái hấp thu $\text{HCO}_3^-$ và tăng đào thải $\text{H}^+$ ở thận. ( $\uparrow \text{HCO}_3^- \rightarrow \uparrow \text{pH}$ )
Kiềm hô hấp $\downarrow \text{pCO}_2$ , $\uparrow \text{pH}$	Giảm tái hấp thu $\text{HCO}_3^-$ và giảm đào thải $\text{H}^+$ ở thận. ( $\downarrow \text{HCO}_3^- \rightarrow \downarrow \text{pH}$ )

5

- Theo anh slide này không cần thiết, chỉ làm phức tạp hóa vấn đề
- Có thể hiểu bằng:  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = (\text{HCO}_3^-) + (\text{H}^+)$

## Tốc độ bù trừ

- Rối loạn chuyển hóa, hô hấp sẽ bù trừ ngay lập tức
- Rối loạn hô hấp, chuyển hóa cần thời gian mới bù trừ được
  - 12h - 5ngày

6

- Rối loạn chuyển hóa được hô hấp bù ngay lập tức
- Rối loạn hô hấp thì chuyển hóa cần thời gian mới bù được  $\rightarrow$  có bù cấp và mạn

## Nguyên tắc chung để xác định sự tồn tại của một dạng rối loạn thăng bằng acid – base thứ 2 (hỗn hợp)

- Mỗi thể rối loạn thăng bằng acid base sẽ được bù trừ ở một mức độ nào đó có thể dự đoán được.
- Bằng cách dự đoán được mức độ bù trừ bình thường liên quan đến một rối loạn acid base nào đó, chúng ta có thể xác định được các rối loạn thăng bằng acid base hỗn hợp.

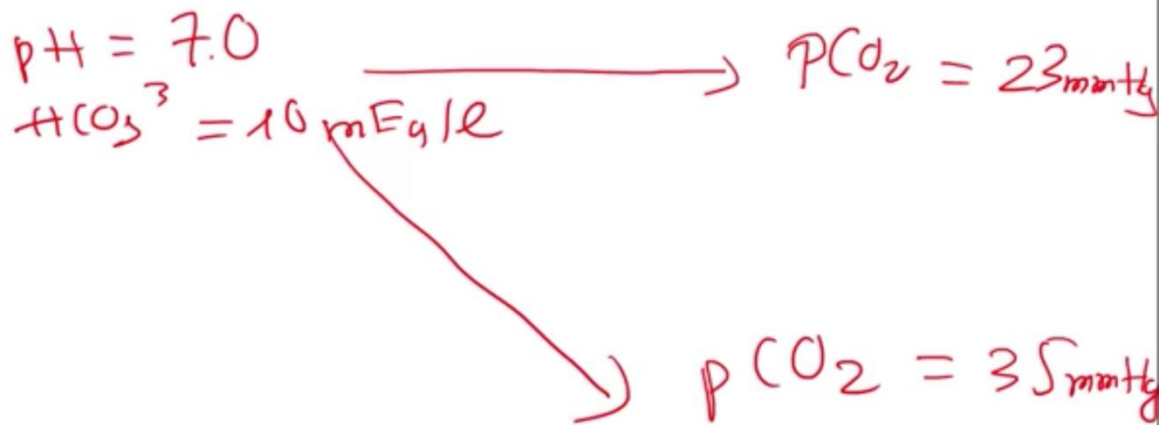
## Nguyên tắc chung để xác định sự tồn tại của một dạng rối loạn thăng bằng acid – base thứ 2 (hỗn hợp)

- Mỗi thể rối loạn thăng bằng acid base sẽ được bù trừ ở một mức độ nào đó có thể dự đoán được.

Acid chuyển hoá  $\rightarrow$   $\text{CO}_2 \downarrow \downarrow$   
Nặng  
Nhẹ  $\text{CO}_2 \downarrow$

- Bằng cách dự đoán được mức độ bù trừ bình thường liên quan đến một rối loạn acid base nào đó, chúng ta có thể xác định được các rối loạn thăng bằng acid base hỗn hợp.

- Mỗi dạng rối loạn sẽ được ở một mức ta dự đoán được. Ví dụ: toan ch sẽ được bù bằng kiềm hh (tăng thông khí thải  $\text{CO}_2$  làm giảm  $\text{CO}_2$  trong máu bệnh nhân). Nếu toan ch càng nặng thì  $\text{CO}_2$  càng giảm thấp  $\rightarrow$  Mức giảm  $\text{CO}_2$  phụ thuộc mức độ nặng của nhiễm acid ch
- Khi đã xác định được mức bù trừ, nếu không như dự đoán, ta có thể xác định được rối loạn thứ 2



- BN nhiễm acid ch,  $pH=7$ .  $HCO_3=10\text{meq/l}$  → bù bằng kiềm hh
- Bằng công thức dự đoán  $pCO_2$  sẽ giảm xuống còn 23 mmHg (CT Winter)
- Tuy nhiên khi làm KMDM,  $pCO_2=35 \text{ mmHg}$  → đã có một thứ gì ngăn  $CO_2$  giảm xuống → nghi ngờ có acid hô hấp kèm theo

Nguyên tắc của việc xác định sự tồn tại của một dạng rối loạn thăng bằng acid base hỗn hợp

- Nếu sự bù trừ không diễn ra như dự đoán, phải nghĩ đến sự tồn tại của một dạng rối loạn thứ 2 đi kèm

- Phần tiếp theo sẽ nói về các công thức bù trừ

## Dự đoán bù trừ trong acid chuyển hóa

- Một bệnh nhân bị acid chuyển hóa ( $\text{pH} \downarrow$ ,  $\text{HCO}_3^- \downarrow$ ) hô hấp sẽ bù trừ bằng cách  $\uparrow$  thông khí  $\rightarrow \downarrow \text{CO}_2$

CÔNG THỨC WINTER

$$\text{pCO}_2 = 1.5 \times [\text{HCO}_3^-] + 8$$

10

- Đây là dạng duy nhất có sẵn công thức mà không phải xây dựng (CT Winter)

## Dự đoán bù trừ trong acid chuyển hóa

- Một bệnh nhân bị acid chuyển hóa ( $\text{pH} \downarrow$ ,  $\text{HCO}_3^- \downarrow$ ) hô hấp sẽ bù trừ bằng cách  $\uparrow$  thông khí  $\rightarrow \downarrow \text{CO}_2$

CÔNG THỨC WINTER

$$\text{pCO}_2 = 1.5 \times [\text{HCO}_3^-] + 8$$

$$P_{\text{CO}_2} = (1.5 \times \text{HCO}_3^-) + 8 \pm 2$$

10

- $\text{pCO}_2$  có thể dao động trong phạm vi  $\pm 2$  nên có CT bên dưới

$pH = 7.0$   
 $HCO_3^- = 10 \text{ mEq/l}$

$pCO_2 = 1.5 \times 10 + 8 = 15 + 8 = 23$

$pCO_2 = 35 \text{ mmHg}$

$pCO_2 = 23 \text{ mmHg}$

- Quay lại ví dụ hồi nãy
- Áp dụng CT Winter  $pCO_2 = 1,5.[HCO_3^-] + 8 = 1,5.10 + 8 = 23$
- Mà BN có  $pCO_2 = 35$  nên có kèm acid hô hấp hay rối loạn acid base hỗn hợp

## Slide tóm tắt công thức bù trừ

Rối loạn	Công thức bù trừ
Acid chuyển hóa	$pCO_2 = 1.5 \times [HCO_3^-] + 8$ (Công thức winter)
Kiềm chuyển hóa	
Acid hô hấp	
Kiềm hô hấp	

## Kiểm chuyển hóa

- $\text{HCO}_3^- \uparrow \rightarrow \text{pH} \uparrow$ .
- Hô hấp bù trừ bằng  $\downarrow$  thông khí  $\rightarrow \uparrow \text{pCO}_2$  lên

**$\text{HCO}_3^-$  cứ tăng 1 mmol/l**

**HÔ HẤP SẼ BÙ TRỪ BẰNG CÁCH TĂNG 0.7mmHg  $\text{pCO}_2$**

12

## Giá trị bình thường:

- $\text{pCO}_2 = 35 - 45\text{mmHg}$ 
  - $\text{pCO}_2$ : 40
- $\text{HCO}_3^- = 22 - 28$ 
  - $\text{HCO}_3^-$ : 24

13

- Trước hết phải nắm giá trị bình thường
  - Khi xây dựng công thức, phải chấp nhận giá trị này là một con số chứ không phải một khoảng để tính toán được
- $\text{pCO}_2$  là 40  
 $\text{HCO}_3$  là 24



Giá trị bình thường:

- $p\text{CO}_2 = 35 - 45\text{mmHg}$  ✓
  - $p\text{CO}_2: 40$
- $\text{HCO}_3^- = 22 - 28$  ✓
  - $\text{HCO}_3^-: 24$

13

Giá trị bình thường:

- $p\text{CO}_2 = 35 - 45\text{mmHg}$  ✓
  - $p\text{CO}_2: 40$  ✓
- $\text{HCO}_3^- = 22 - 28$  ✓
  - $\text{HCO}_3^-: 24$  ✓

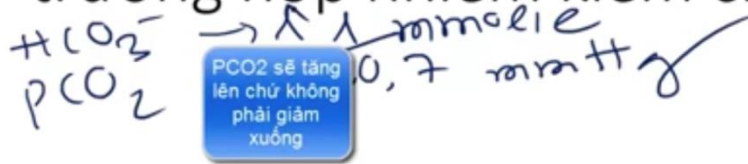
**$\text{HCO}_3^-$  cứ tăng 1 mmol/l trên 24**

**HÔ HẤP SẼ BÙ TRỪ BẰNG CÁCH TĂNG 0.7mmHg  $p\text{CO}_2$  trên 40**

13

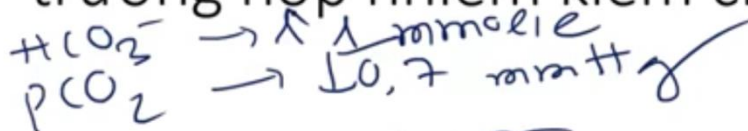
- Khi đó viết lại CT như sau:  $\text{HCO}_3^-$  cứ tăng 1 trên 24 thì  $p\text{CO}_2$  sẽ tăng 0.7 trên 40

## Xây dựng công thức tính pCO<sub>2</sub> trong trường hợp nhiễm kiềm chuyển hóa



14

## Xây dựng công thức tính pCO<sub>2</sub> trong trường hợp nhiễm kiềm chuyển hóa



⊗ lượng pCO<sub>2</sub> ↑ thêm

$$\text{pCO}_2 = 40 + (\text{HCO}_3^- - 24) \times 0,7$$

14

- pCO<sub>2</sub> sẽ tăng lên chứ không phải giảm xuống (mũi tên đi xuống)
- Tính lượng pCO<sub>2</sub> tăng lên: (HCO<sub>3</sub> - 24).0,7
- + (HCO<sub>3</sub> - 24) là lượng HCO<sub>3</sub> tăng trên mức bình thường là 24
- + Nhớ rằng HCO<sub>3</sub> tăng 1 thì CO<sub>2</sub> tăng 0.7
- pCO<sub>2</sub> dự đoán: 40 + (HCO<sub>3</sub> - 24).0.7

## Slide tóm tắt công thức bù trừ

Rối loạn	Công thức bù trừ
Acid chuyển hóa	$pCO_2 = 1.5 \times [HCO_3^-] + 8$ (Công thức winter)
Kiểm chuyển hóa	$pCO_2 = 40 + (HCO_3 - 24) \times 0.7$
Acid hô hấp	
Kiểm hô hấp	

15

- Như vậy ta xây dựng được công thức thứ 2

## Slide tóm tắt công thức bù trừ

Rối loạn	Công thức bù trừ
Acid chuyển hóa	$pCO_2 = 1.5 \times [HCO_3^-] + 8 \pm 2$ (Công thức winter)
Kiểm chuyển hóa	$pCO_2 = 40 + (HCO_3 - 24) \times 0.7$
Acid hô hấp	
Kiểm hô hấp	

15

# Rối loạn hô hấp

- Acid hô hấp
  - Cấp
  - Mạn
- Kiềm hô hấp
  - Cấp
  - Mạn



16

- Rối loạn hh được bù trừ bằng ch thì cần thời gian
  - Việc bù trừ phụ thuộc vào tình trạng cấp hay mạn
- Như vậy ta phải xây dựng tới 4 CT

## Acid hô hấp cấp – suy hô hấp cấp



**pCO<sub>2</sub> cứ tăng 10mmHg trên giá trị bình thường**

**Chuyển hóa sẽ bù trừ bằng cách tăng 1 mmol/l HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>**

17

- BN khó thở gây ứ CO<sub>2</sub> thì gây toan hh, cơ thể bù bằng kiềm ch (tăng HCO<sub>3</sub> lên)
- Như đã nói hô hấp được bù bằng chuyển hóa thì cần thời gia do đó khi pCO<sub>2</sub> tăng lên 10, HCO<sub>3</sub> chỉ tăng lên 1 (chuyển hóa bù trừ rất ít)

Xây dựng công thức bù trừ  $\text{HCO}_3^-$  trong trường hợp acid hô hấp cấp tính

$$\text{HCO}_3^- = 24 + \frac{(p\text{CO}_2 - 40)}{10}$$

18

- Lượng  $\text{CO}_2$  tăng lên:  $p\text{CO}_2 - 40$
- Lượng  $\text{HCO}_3^-$  tăng lên:  $(p\text{CO}_2 - 40) / 10$
- $\text{HCO}_3^-$  dự đoán:  $24 + (p\text{CO}_2 - 40) / 10$

Slide tóm tắt công thức bù trừ

Rối loạn	Công thức bù trừ
Acid chuyển hóa	$p\text{CO}_2 = 1.5 \times [\text{HCO}_3^-] + 8$ (Công thức winter)
Kiềm chuyển hóa	$p\text{CO}_2 = 40 + (\text{HCO}_3^- - 24) \times 0.7$
Acid hô hấp	Cấp tính: $\text{HCO}_3^- = 24 + (p\text{CO}_2 - 40) / 10$
Kiềm hô hấp	

19

## Acid hô hấp mạn tính – suy hô hấp mạn

**pCO<sub>2</sub> cứ tăng 10mmHg trên giá trị bình thường**

**Chuyển hóa sẽ bù trừ bằng cách tăng 4 mmol/l HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>**

20

- Mạn tính bù được nhiều hơn do đã có thời gian cho nó bù trừ
- Nếu pCO<sub>2</sub> tăng 10 thì HCO<sub>3</sub> tăng 4 đơn vị
- CT khi này sẽ là:  $24 + 4 \cdot (pCO_2 - 40) / 10$

**Công thức bù trừ HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> trong trường hợp suy hô hấp mạn**

$$HCO_3 = 24 + 4 \times (pCO_2 - 40) / 10$$

21

## Slide tóm tắt công thức bù trừ

Rối loạn	Công thức bù trừ
Acid chuyển hóa	$pCO_2 = 1.5 \times [HCO_3^-] + 8$ (Công thức winter)
Kiềm chuyển hóa	$pCO_2 = 40 + (HCO_3 - 24) \times 0.7$
Acid hô hấp	Cấp tính: $HCO_3 = 24 + (pCO_2 - 40)/10$ Mạn tính: $HCO_3 = 24 + 4 \times (pCO_2 - 40)/10$
Kiềm hô hấp	

23

- Như vậy ta đã xây dựng được CT cho acid hô hấp

## Kiềm hô hấp

- Chuyển hóa sẽ bù trừ bằng cách  $\downarrow HCO_3^- \rightarrow \downarrow pH$

24

## Kiểm hô hấp cấp tính

**pCO<sub>2</sub> cứ giảm 10mmHg dưới giá trị bình thường**

Chuyển hóa sẽ bù trừ bằng cách giảm 2 mmol/l HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>

25



- Cũng như nhiễm acid hh, ch cũng không bù trừ hiệu quả.
- pCO<sub>2</sub> giảm 10, HCO<sub>3</sub> giảm 2

Xây dựng công thức tính HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> trong trường hợp kiểm hô hấp cấp tính

$$\text{HCO}_3^- = 24 - \frac{(40 - \text{pCO}_2)}{10} \times 2$$

26

- Lượng pCO<sub>2</sub> giảm: pCO<sub>2</sub> – 40
- Lượng HCO<sub>3</sub> giảm: 2.(pCO<sub>2</sub> -40)/10
- HCO<sub>3</sub> dự đoán: 24 – 2.(pCO<sub>2</sub> -40)/10



Kiểm hô hấp mạn tính

**pCO<sub>2</sub> cứ giảm 10mmHg dưới giá trị bình thường**

**Chuyển hóa sẽ bù trừ bằng cách giảm 5 mmol/l HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>**

27

- Mạn thì bù được nhiều hơn do đó khi pCO<sub>2</sub> giảm 10, HCO<sub>3</sub> giảm 5

Xây dựng công thức tính HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> trong trường hợp kiểm hô hấp mạn tính

$$\text{HCO}_3^- = 24 - 5 \times (40 - \text{pCO}_2)/10$$

28

- CT khi này sẽ là:  $24 - 5 \cdot (\text{pCO}_2 - 40)/10$

## Slide tóm tắt công thức bù trừ

Rối loạn	Công thức bù trừ
Acid chuyển hóa	$pCO_2 = 1.5 \times [HCO_3^-] + 8$ (Công thức winter)
Kiềm chuyển hóa	$pCO_2 = 40 + (HCO_3 - 24) \times 0.7$
Acid hô hấp	Cấp tính: $HCO_3 = 24 + (pCO_2 - 40)/10$ Mạn tính: $HCO_3 = 24 + 4 \times (pCO_2 - 40)/10$
Kiềm hô hấp	Cấp tính: $HCO_3 = 24 - 2 \times (40 - pCO_2)/10$ Mạn tính: $HCO_3 = 24 - 5 \times (40 - pCO_2)/10$

30

## Slide tóm tắt công thức bù trừ

Rối loạn	Công thức bù trừ
Acid chuyển hóa ✓	$pCO_2 = 1.5 \times [HCO_3^-] + 8 \pm 2$ (Công thức winter)
Kiềm chuyển hóa ✓	$pCO_2 = 40 + (HCO_3 - 24) \times 0.7 \pm 5$
Acid hô hấp	Cấp tính: $HCO_3 = 24 + (pCO_2 - 40)/10 \pm 3$
Kiềm hô hấp ✓	Mạn tính: $HCO_3 = 24 + 4 \times (pCO_2 - 40)/10 \pm 3$
	Cấp tính: $HCO_3 = 24 - 2 \times (40 - pCO_2)/10 \pm 3$
	Mạn tính: $HCO_3 = 24 - 5 \times (40 - pCO_2)/10 \pm 3$

30

- Mỗi Bn có khả năng bù trừ khác nhau nên những CT này đều có khoảng dao động. Cụ thể như trên hình: Chuyển hóa dao động 5 (riêng winter là 2). Hô hấp dao động 3 → Cho thấy sự bù trừ mang tính chất tương đối. Có một số trường hợp sẽ rất khó giải thích.

## Bảng rút gọn

Kiểm chuyển hóa	$\uparrow 1\text{mmol/l HCO}_3^- \rightarrow \downarrow 1.7\text{mmHg pCO}_2$	
	Cấp	Mạn
Acid hô hấp	$\uparrow 10\text{mmHg pCO}_2 \rightarrow \uparrow 1\text{mmo/l HCO}_3^-$	$\uparrow 10\text{mmHg pCO}_2 \rightarrow \uparrow 4\text{mmo/l HCO}_3^-$
Kiềm hô hấp	$\downarrow 10\text{mmHg pCO}_2 \rightarrow \downarrow 2\text{mmo/l HCO}_3^-$	$\downarrow 10\text{mmHg pCO}_2 \rightarrow \downarrow 5\text{mmo/l HCO}_3^-$

31

- Sửa chỗ mũi tên đi xuống thành đi lên
- Tuy nhiên, nhớ theo cách này dễ hơn nhớ công thức. Tính toán cũng nhanh hơn.

## Phương pháp áp dụng nhanh trong trường hợp RỐI LOẠN CHUYỂN HÓA

- Một bệnh nhân có kết quả khí máu là:

- pH = 7.27
- pCO<sub>2</sub> = 25
- HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> = 11

Trong trường hợp một rối loạn về chuyển hóa, pCO<sub>2</sub> (mmHg) xấp xỉ bằng 2 số đầu sau dấu chấm của pH

32

- Phương pháp áp dụng nhanh trong **rối loạn chuyển hóa** (bù nhanh bằng hô hấp)

## Phương pháp áp dụng nhanh trong trường hợp RỐI LOẠN CHUYỂN HÓA

- Một bệnh nhân có kết quả khí máu là:

• pH = 7.27 ✓  
• pCO<sub>2</sub> = 25 ✓  
• HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> = 11

Trong trường hợp một rối loạn về chuyển hóa, pCO<sub>2</sub> (mmHg) xấp xỉ bằng 2 số đầu sau dấu chấm của pH

32

- Cho ví dụ cho dễ hiểu
- pH acid, HCO<sub>3</sub> thấp giải thích cho tình trạng này: acid chuyển hóa
- pCO<sub>2</sub> bù trừ khi này gần bằng 2 số đầu sau dấu chấm của pH là 27
- pCO<sub>2</sub> thực tế là 25 (±2) → Bù trừ đủ, không có kèm rối loạn thứ 2 nào khác.
- Sau đây sẽ là các ví dụ về các BN rối loạn acid base hỗn hợp

### Ví dụ 1

	Giá trị bệnh nhân	Giá trị bình thường
pH	7.50	7.35 – 7.45
PaCO <sub>2</sub>	48	35 – 45
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	34	22 – 28

- Step 1: Kiểm tra pH
- Step 2: kiểm tra pCO<sub>2</sub> và HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>
- Step 3: Kiểm tra bù trừ:
- Step 4: Chẩn đoán:

↳

33

- pH 7.5 > 7.45 nên nhiễm base
- 2 thông số pCO<sub>2</sub> và HCO<sub>3</sub> sẽ có một thông số giải thích cho pH, thông số còn lại là bù trừ: ở đây pCO<sub>2</sub> tăng (acid), còn HCO<sub>3</sub> tăng (kiềm). Kiểm giải thích được

cho pH nên đây là kiềm chuyển hóa, được bù bằng toan hô hấp

- Kiểm tra cơ chế bù trừ kiềm chuyển hóa:

+  $\text{HCO}_3^-$  tăng 1,  $\text{pCO}_2$  tăng 0.7

+ CT:  $\text{pCO}_2 = 40 + (\text{HCO}_3^- - 24) \cdot 0.7 \pm 5 \rightarrow$  Tính ra  $40 + (34 - 24) \cdot 0.7 = 47 \pm 5$

+  $\text{pCO}_2$  thực tế là 48 nằm trong khoảng  $47 \pm 5$  nên bù đủ, không kèm rối loạn kiềm toan thứ 2.

- Chẩn đoán: Nhiễm kiềm chuyển hóa

### Ví dụ 1

	Giá trị bệnh nhân	Giá trị bình thường
pH	7.50	7.35 - 7.45
$\text{PaCO}_2$	48	35 - 45
$\text{HCO}_3^-$	34	22 - 28

- Step 1: Kiểm tra pH

Acid Base

- Step 2: kiểm tra  $\text{pCO}_2$  và  $\text{HCO}_3^-$

Base chuyển hóa

- Step 3: Kiểm tra bù trừ:

$$\text{pCO}_2 = 40 + (\text{HCO}_3^- - 24) \times 0.7$$
$$= 40 + 10 \times 0.7 = 47$$

- Step 4: Chẩn đoán:

Nhiễm kiềm chuyển hóa

33

### Ví dụ 1

	Giá trị bệnh nhân	Giá trị bình thường
pH	7.50	7.35 - 7.45
$\text{PaCO}_2$	48	35 - 45
$\text{HCO}_3^-$	34	22 - 28

- Step 1: Kiểm tra pH

Acid Base

- Step 2: kiểm tra  $\text{pCO}_2$  và  $\text{HCO}_3^-$

Base chuyển hóa

- Step 3: Kiểm tra bù trừ:

$$\text{pCO}_2 = 40 + (\text{HCO}_3^- - 24) \times 0.7$$
$$= 40 + 10 \times 0.7 = 47$$

- Step 4: Chẩn đoán:

Nhiễm kiềm chuyển hóa

33

- Công thức rút gọn

+ BN này bị rối loạn chuyển hóa

+  $\text{pH} = 7.5$

+ Như vậy  $\text{pCO}_2$  bù dự đoán: 50

+ pCO<sub>2</sub> dự đoán 48 trong khoảng  $50 \pm 5$

→ Bù đủ, không có rối loạn thứ 2

### Ví dụ 1

	Giá trị bệnh nhân	Giá trị bình thường
pH	7.12	7.35 - 7.45
PaCO <sub>2</sub>	10	35 - 45
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	10	22 - 28

- Step 1: Kiểm tra pH

Acid

- Step 2: kiểm tra pCO<sub>2</sub> và HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>

Acid chuyển hóa

- Step 3: Kiểm tra bù trừ:

Winter  $pCO_2 = 1.5 \times HCO_3^- + 8$   
 $= 1.5 \times 10 + 8 = 23$

- Step 4: Chẩn đoán:

34

- pH  $7.12 < 7.35$  nhiễm acid

- pCO<sub>2</sub> và HCO<sub>3</sub>

+ pCO<sub>2</sub> giảm (kiềm) còn HCO<sub>3</sub> giảm (acid)

+ HCO<sub>3</sub> giảm giải thích được chỉ pH nên đây là acid chuyển hóa

- Bù trừ

+ Acid chuyển hóa được bù bằng CT Winter

+ CT Winter:  $pCO_2 = 1.5[HCO_3] + 8 \pm 2 \rightarrow pCO_2 = 1.5.10 + 8 \pm 2 = 23 \pm 2$

+ pCO<sub>2</sub> thực tế là 32 cao hơn khoảng dự đoán chứng tỏ có cái gì đó làm tăng pCO<sub>2</sub> hay acid hô hấp.

- Kết luận: Nhiễm acid hỗn hợp. BN có thể bị kèm bệnh gì đó làm giảm thông khí như hen COPD làm tăng CO<sub>2</sub> lên.



## Ví dụ 1

	Giá trị bệnh nhân	Giá trị bình thường
pH	7.12	7.35 – 7.45
PaCO <sub>2</sub>	32	35 – 45
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	10	22 – 28

- Step 1: Kiểm tra pH

Acid

Acid hô hấp

- Step 2: kiểm tra pCO<sub>2</sub> và HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>

Acid chuyển hóa

- Step 3: Kiểm tra bù trừ:

$$\text{Winter } pCO_2 = 1.5 \times HCO_3^- + 8$$

$$= 1.5 \times 10 + 8 = 23$$

- Step 4: Chẩn đoán:

Nhiễm acid chuyển hóa và nhiễm acid hô hấp

34

- Trường hợp này là rối loạn chuyển hóa, dùng phương pháp nhanh
- pH = 7.12 thì pCO<sub>2</sub> dự đoán là  $12 \pm 5$
- Ở đây pCO<sub>2</sub> tới 32 như vậy có acid hô hấp kèm theo
- Kết luận: acid chuyển hóa và acid hô hấp

## Ví dụ 1

	Giá trị bệnh nhân	Giá trị bình thường
pH	7.34	7.35 – 7.45
PaCO <sub>2</sub>	65	35 – 45
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	34	22 – 28

- Step 1: Kiểm tra pH

- Step 2: kiểm tra pCO<sub>2</sub> và HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>

- Step 3: Kiểm tra bù trừ:

- Step 4: Chẩn đoán:

Một bệnh nhân nam 24 tuổi được tìm thấy bất tỉnh trên sàng nhà, xung quanh là chất nôn. Lần cuối cùng người ta gặp anh ta là cách đó 4 giờ, và lúc đó anh ta còn rất khỏe. Và đây là kết quả khí máu của bệnh nhân này

35

- pH  $7.34 < 7.35$ : acid
- pCO<sub>2</sub> và HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>
- + pCO<sub>2</sub>  $65 > 40$  nên tăng (acid), HCO<sub>3</sub>  $34 > 24$  nên tăng (kiềm)
- + pCO<sub>2</sub> acid giải thích được cho pH nên đây là acid hô hấp
- Bù trừ
- + Bù bằng kiềm chuyển hóa
- + Tình trạng này cấp tính nên pCO<sub>2</sub> tăng 10, HCO<sub>3</sub> tăng 1

+ CT:  $\text{HCO}_3 = 24 + (\text{pCO}_2 - 40)/10 = 24 + (65 - 40)/10 = 26.5 \pm 3$

+  $\text{HCO}_3$  thực là 34 nên có cái gì làm tăng  $\text{HCO}_3$  lên hay kiềm chuyển hóa

- Kết luận: Acid hô hấp + kiềm chuyển hóa. Hai cái này bù trừ làm cho pH gần trở về bình thường.

### Ví dụ 1

	Giá trị bệnh nhân	Giá trị bình thường
pH	7.34	7.35 – 7.45
PaCO <sub>2</sub>	65	35 – 45
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	34	22 – 28

- Step 1: Kiểm tra pH

Acid

- Step 2: kiểm tra pCO<sub>2</sub> và HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>

Acid hô hấp

- Step 3: Kiểm tra bù trừ:

25  $\xrightarrow{10 \rightarrow 1}$   $2.5 + 24 = 26.5$

- Step 4: Chẩn đoán: **Nhiễm acid hô hấp và nhiễm kiềm chuyển hóa**

35

- Cái này không dùng phương pháp nhanh vì là **rối loạn hô hấp**

- 1 bệnh nhân nữ 20 tuổi được người nhà phát hiện nằm trên sàng nhà, bên cạnh là một hộp thuốc không có nhãn, tuy nhiên không còn viên nào. Trước đó 4 giờ, có người chứng kiến bệnh nhân này cãi nhau với người yêu.

- Nhiệt độ: 38, mạch: 124. Huyết áp: 150/88. Nhịp thở: 12. Không có mùi rượu or ceton. Có 1 vết sẹo nằm ngang ở cổ tay trái, và đã được cầm máu trước khi đưa đến bệnh viện. Hôn mê không đáp ứng trừ động tác rút tay đi khi kích thích. Đồng tử bình thường, đối xứng, phản xạ ánh sáng còn. Các phản xạ còn lại bình thường. Tim, phổi, bụng bình thường. Kết quả xét nghiệm cận lâm sàng như sau:

- Na 138; K 4.1 ; Cl 98; Glu 46

- pH :7.2
- HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 9
- PCO<sub>2</sub>: 30

- Câu hỏi: Chẩn đoán

36

- Một tình huống rất thú vị. Tự tử sau cãi nhau với người yêu.



## Ví dụ 4

	Giá trị bệnh nhân	Giá trị bình thường
pH	7.2	7.35 – 7.45
PaCO <sub>2</sub>	30	35 – 45
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	9	22 – 28

- Step 1: Kiểm tra pH
- Step 2: kiểm tra pCO<sub>2</sub> và HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>
- Step 3: Kiểm tra bù trừ:
- Step 4: Chẩn đoán:

37

- pH:  $7.2 < 7.35$  là acid
- pCO<sub>2</sub> và HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>
- + pCO<sub>2</sub> giảm  $< 40$  (kiềm), HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> giảm  $< 24$  (acid)
- + HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> giảm giúp giải thích pH nên đây là acid chuyển hóa
- Bù trừ
- + CT Winter:  $pCO_2 = 1,5 \cdot [HCO_3] + 8 \pm 2 = 1,5 \cdot 9 + 8 \pm 2 = 21.5 \pm 2$
- + pCO<sub>2</sub> thực tế là 30 cao hơn  $21.5 \pm 2$  nên có kèm acid hô hấp
- Kết luận: nhiễm acid chuyển hóa + acid hô hấp.

Một bệnh nhân vừa bị acid chuyển hóa vừa bị acid hô hấp???

## Ngộ độc Barbiturate

38

BN tự tử bằng thuốc mà bị nhiễm acid chuyển hóa thì khả năng thuốc này là acid. Nhịp thở chậm (acid hô hấp) nên nghĩ rằng thuốc này có ức chế hô hấp  
→ Nghĩ nhiều do ngộ độc thuốc ngủ barbiturate (acid barbituric)