

# TÍNH TOÁN TRONG LÂM SÀNG

## GÂY Mê – HỒI SỨC CƠ SỞ

### I. Cân bằng Nước – Điện giải :

#### 1. Tổng quan:

- Lượng nước trong cơ thể:

+ Lượng nước ở trẻ sơ sinh chiếm xấp xỉ 80% trọng lượng cơ thể.

+ Ở nam giới : 60%

+ Ở nữ giới: 50%

- Sự phân bố nước trong cơ thể :

+ Khoang trong tế bào chiếm 40%.

+ Khoang ngoài tế bào chiếm 20% , trong đó: 15% dịch gian bào

5% dịch trong lòng mạch

- Cách tính lượng nước : ( ví dụ ở nam giới  $P = 70\text{kg}$ )

+ Nước toàn cơ thể =  $P \times 0,6 = 42$  lít

+ Thể tích nước nội bào =  $P \times 0,4 = 28$  lít

+ Thể tích nước gian bào =  $P \times 0,15 = 10,5$  lít

+ Thể tích nước trong lòng mạch =  $P \times 0,05 = 3,5$  lít.

- Tính nhu cầu nước trong ngày :

<i>Tính theo ngày</i>	<i>Tính theo giờ</i>
Quy tắc: 100:50:20	Quy tắc: 4:2:1
Ví dụ: Bệnh nhân 50kg	Ví dụ: Bệnh nhân 50kg
$10 \times 100 = 1000$	$10 \times 4 = 40$
$10 \times 50 = 500$	$10 \times 2 = 20$
$30 \times 20 = 600$	$30 \times 1 = 30$
Tổng : 2100ml/24h	Tổng : 90ml/h

## 2. Mất nước :

Phương trình Adroque – Madia ( thay đổi Na dự kiến khi truyền 1 lít dịch )

$$\frac{(Na + /K + \text{trong dịch truyền}) - (Na + \text{huyết thanh})}{\text{Tổng lượng nước trong cơ thể} + 1}$$

### a. $Na^+$ máu cao

- Ví dụ: Na máu hiện có là 160 mEq/L ( $[Na]_1$ ), muốn làm giảm xuống 150 mEq/L ( $[Na]_2$ ) bằng pha loãng, cần bao nhiêu nước ?

→ Giả sử người bệnh nặng 50 kg, tổng lượng nước của cơ thể (TLNCT) chiếm 60%, là 30 lít.

Công thức tính là:

$$TLNCT_1 \times [Na]_1 = TLNCT_2 \times [Na]_2$$

$$30 \quad 160 = X \times 150$$

$$\rightarrow X = \frac{30 \times 160}{150} = 32 \text{ l}$$

Số nước cần thêm là 32L - 30 = 2 lít.

**Các dịch truyền chứa Natri và hàm lượng:**

**Na 3% : 513 mmol/l**

**NaCl 0,9%: 154 mmol/l**

**Ringer Latac : 130 mmol/l**

**NaCl 0,45% : 77 mmol/l**

**Glucose 5% : 0 mmol/l**

Quy đổi mEq/l sang mmol/l		
Ion	mEq/l	mmol/l
$Na^+$	142	142
$Ca^{++}$	2,5	1,25

### b. $Na^+$ máu thấp :

- Ví dụ:  $Na^+$  máu là 120 mEq/L, cần bao nhiêu  $Na^+$  để nâng lên 130 mEq/L?

→ Như vậy, mỗi lít cần 130 mEq - 120 mEq = 10 mEq.

Tổng lượng nước trong cơ thể (TNC) cho cả dịch trong và ngoài tế bào là 30 lít, cần  $10 \times 30 = 300$  mEq  $Na^+$ .

- Ta biết:  $mEq = \frac{Pmg \times \text{hóa trị}}{\text{Phân tử lượng}} \rightarrow P_{mg} = \frac{mEq \times \text{phân tử lượng}}{\text{Hóa trị}}$

- Như vậy, lượng Na tương đương với 300 mEq là:

$$P_{mg} = \frac{300 \times 23}{1} = 6900 \text{ mg}$$

- Ví dụ: Bệnh nhân nam 50kg, xét nghiệm  $Na^+$  máu có 118 mmol/l. Cần bao nhiêu NaCl để làm tăng  $Na^+$  máu lên 130 mmol/l ?

→ Na thiếu = Tổng lượng nước cơ thể x  $[Na^+_{\text{đích}} - Na^+_{\text{hiện tại}}]$

$$= 0,6 \times 50 \times [130 - 118] = 360 \text{ mmol}$$

Giả xử, bù Natri bằng NaCl 0.9% :

$$V_{\text{dịch cần truyền}} = \frac{360}{154} = 2,4 \text{ lít .}$$

- Tốc độ điều chỉnh Natri :

- + Giai đoạn cấp: điều chỉnh 1 -2 mmol/giờ cho đến khi cải thiện, duy trì 0,5 mmol/giờ
- + Giai đoạn mạn ( > 2 ngày): điều chỉnh 0,5 mmol/giờ.
- + Giới hạn 12 – 15 mmol/24h , định lượng 4 -6 giờ trong khi điều chỉnh.

• **Ví dụ: Bệnh nhân nam 70 kg vào viện với Na máu 110 mmol/l. Mục đích cần bù Na 3% để nâng Na máu lên 114 mmol/l trong 2 giờ.**

$$+ \text{Thay đổi Na dự kiến khi truyền} = \frac{513 - 110}{70 \times 0,6 + 1} = 9,37$$

$$+ \text{Lượng dịch Na 3\% cần truyền} = \frac{114 - 110}{9,37} = 0,4 \text{ lít} = 400 \text{ ml}$$

$$+ \text{Tốc độ truyền} = \frac{400 \text{ ml}}{2 \text{ giờ}} = \frac{400 \text{ ml}}{2 \times 60 \text{ phút}} = 3,33 \text{ ml/phút}$$

$$\rightarrow 1 \text{ ml} = 20 \text{ giọt} \rightarrow 3,33 \times 20 = 67 \text{ giọt/phút}$$

c. **Na+ máu bình thường:**

-**Ví dụ: Bệnh nhân nam 50 kg vào viện với Na máu 155 mmol/l. Mục đích cần hạ Na máu về 140 mmol/l ( bình thường )**

+ Truyền Glucose 5% .

$$+ \text{Thay đổi Na dự kiến khi truyền} = \frac{0 - 155}{50 \times 0,6 + 1} = -5$$

$$+ \text{Lượng dịch Glucose 5\% cần truyền} = \frac{140 - 155}{-5} = 3 \text{ lít.}$$

**Thường truyền dịch thay đổi lượng Natri máu 24 giờ:**  
1 nửa đích trong 8 giờ đầu,  
nửa còn lại trong 16 giờ.

### 3. Cân bằng Kali máu:

a. **Bù Kali trong hạ kali máu :**

$$\mathbf{K_{bù} (mEq) = 0,4 \times \text{cân nặng} \times (4,5 - K_{\text{đo được}})}$$

+ Tránh truyền đường Glucose ở người bệnh hạ Kali máu sẽ gây tăng bài tiết Insulin làm giảm Kali máu.

+ Nồng độ Kaliclorua pha không quá 40mmol/l (3gram) nếu dùng đường truyền ngoại biên (phải bù qua đường ống thông tĩnh mạch trung tâm).

+ Tốc độ bù Kaliclorua không quá 26 mmol/giờ (2gram).

+ pH tăng 0,1 tương đương với Kali giảm 0,4 mmol/l.

+ 1 gram Kaliclorua có 13,6 mmol.

## ***b. Tăng Kali máu:***

- Bảo vệ tim: thuốc ổn định màng tế bào

Calci chlorua hoặc calci gluconat

Chỉ định khi tăng kali máu có kèm theo biểu hiện điện tim

Không có tác dụng hạ kali máu

Liều dùng: 10 mmol  $\text{Ca}^{+}$  (1 g  $\text{CaCl}_2$ ), tiêm TM chậm trong 5 - 10 phút

Tác dụng sau 3 - 5 phút, kéo dài 30 - 60 phút

Có thể tiêm nhắc lại sau 5 phút nếu chưa có hiệu quả

Lưu ý:

Thận trọng ở BN đang dùng digoxin: tiêm TM thật chậm (30 phút)

Chống chỉ định: ngộ độc digoxin

- Vận chuyển kali vào trong tế bào: – Insulin pha glucose truyền TM:

- Chỉ định khi tăng kali máu nặng ( $K^{*} \geq 6,5 \text{ mmol/L}$ ), cũng có thể chỉ định khi tăng kali máu mức độ trung bình ( $K^{*} = 6,0-6,4 \text{ mmol/L}$ )

- Pha 10 đơn vị insulin trong dung dịch glucose (25 g glucose: 125 mL đường 20%) truyền TM trong 15 - 30 phút

- Tác dụng sau 15 phút, đạt đỉnh sau 60 phút, kéo dài trong 2 - 3 giờ

- Chú ý nguy cơ hạ đường máu  $\rightarrow$  TD đường máu

- Vận chuyển kali vào trong tế bào:

+ Khí dung salbutamol: Chỉ định khi tăng kali máu nặng ( $K^{*} > 6,5 \text{ mmol/L}$ ),

cũng có thể chỉ định khi tăng kali máu mức độ trung bình ( $K^{*} = 6,0-6,4 \text{ mmol/L}$ )

\* Khí dung 10 – 20 mg salbutamol

Bắt đầu tác dụng sau 30 phút, kéo dài 2 - 3 giờ

Không dùng salbutamol đơn trị liệu trong điều trị tăng kali máu nặng

Thận trọng: BN có bệnh tim (do thuốc gây tăng nhịp tim)

Vận chuyển kali vào trong tế bào:

+ Dung dịch kiềm: Chỉ dùng khi nhiễm toan chuyển hóa nặng gây tăng kali máu  
Tăng kali máu nặng: natribicarbonat 8,4% (1 mmol/mL) 1 – 3 ml TM trong 5 phút

\* Tăng kali máu trung bình: natribicarbonat 8,4% (1 mmol/mL) 1 ml truyền TM trong 30 phút

- Bắt đầu tác dụng: 30 - 60 phút, kéo dài 2 - 3 giờ

- Thải kali khỏi cơ thể:

+ Thuốc lợi tiểu quai: dùng furosemid sớm, duy trì lượng nước tiểu thỏa đáng.

+ Nhựa trao đổi ion: Chỉ định trong điều trị tăng kali máu mức độ trung bình và nhẹ. Kayexalat 15 g x 4 lần/ngày, uống hoặc thụt trực tràng 30g x 2 lần/ngày.

## II. Thăng bằng Kiềm – Toan:

Chỉ số	Toan	Giá trị bình thường	Kiềm	Giá trị trung bình
<b>pH</b>		7,35 – 7,45		7,4
<b>PaCO<sub>2</sub></b>		35 - 45		40
<b>HCO<sub>3</sub><sup>-</sup></b>		22 - 26		24
<b>AG</b>		12 - 20		

Bước 1: Đọc kết quả pH máu .

Bước 2: Kiểm tra chỉ số HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> , và PaCO<sub>2</sub> đánh giá sự thay đổi:

**Nếu : PaCO<sub>2</sub> thay đổi :**

	Toan hô hấp		Kiềm hô hấp																					
1	↑PaCO2 > 45 mmHg		↓PaCO2 < 35 mmHg																					
2	Dự đoán bù trừ: <b>HCO3<sup>-</sup> dự đoán = 24 + ΔHCO3<sup>-</sup> ±2</b>		Dự đoán bù trừ: <b>HCO3<sup>-</sup> dự đoán = 24 - ΔHCO3<sup>-</sup> ±2</b>																					
	Nếu :  HCO3 <sup>-</sup> dự đoán < HCO3 <sup>-</sup> thực tế : kiềm chuyển hóa HCO3 <sup>-</sup> dự đoán > HCO3 <sup>-</sup> thực tế: toan chuyển hóa HCO3 <sup>-</sup> dự đoán = HCO3 <sup>-</sup> thực tế: bù trừ đủ																							
3	Tính $\frac{\Delta pH}{\Delta PaCO2} = \frac{7,4 - pH}{PaCO2 - 40} = \mathbf{X}$																							
4	X $\xrightarrow{\hspace{2cm}}$ <table><tr><td></td><td>0,03</td><td></td><td>0,08</td><td></td></tr><tr><td>kèm toan chuyển hóa</td><td>cấp</td><td>đợt cấp mất bù của toan hô hấp mạn <b>hoặc</b> sự có mặt của toan chuyển hóa do sự giảm HCO3<sup>-</sup></td><td>mạn</td><td>kèm theo kiềm chuyển hóa</td></tr></table>			0,03		0,08		kèm toan chuyển hóa	cấp	đợt cấp mất bù của toan hô hấp mạn <b>hoặc</b> sự có mặt của toan chuyển hóa do sự giảm HCO3 <sup>-</sup>	mạn	kèm theo kiềm chuyển hóa	<table><tr><td></td><td>0.008</td><td></td><td>0.03</td><td></td></tr><tr><td></td><td>cấp</td><td></td><td>mạn</td><td></td></tr></table>			0.008		0.03			cấp		mạn	
	0,03		0,08																					
kèm toan chuyển hóa	cấp	đợt cấp mất bù của toan hô hấp mạn <b>hoặc</b> sự có mặt của toan chuyển hóa do sự giảm HCO3 <sup>-</sup>	mạn	kèm theo kiềm chuyển hóa																				
	0.008		0.03																					
	cấp		mạn																					

## Nếu HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> thay đổi:

	Toan chuyển hóa	Kiểm chuyển hóa
1	$\downarrow \text{HCO}_3^- < 22$	$\uparrow \text{HCO}_3^- > 26$
	Dự đoán bù trừ: <b><math>\text{PaCO}_2</math> dự đoán = <math>1,5 \times [\text{HCO}_3^-] + 8 \pm 2</math></b>	Dự đoán bù trừ: <b><math>\text{PaCO}_2</math> dự đoán = <math>0,7 \times [\text{HCO}_3^-] + 21 \pm 2</math></b>
2	Nếu : $\text{PaCO}_2$ dự đoán < $\text{PaCO}_2$ thực tế : toan hô hấp $\text{PaCO}_2$ dự đoán > $\text{PaCO}_2$ thực tế : kiềm hô hấp $\text{PaCO}_2$ dự đoán = $\text{PaCO}_2$ thực tế : bù trừ đủ	Nếu : $\text{PaCO}_2$ dự đoán < $\text{PaCO}_2$ thực tế : toan hô hấp $\text{PaCO}_2$ dự đoán > $\text{PaCO}_2$ thực tế : kiềm hô hấp $\text{PaCO}_2$ dự đoán = $\text{PaCO}_2$ thực tế : bù trừ đủ
5	Tính $\text{AG} = [\text{Na}^+] - [\text{HCO}_3^- + \text{Cl}^-]$ Nếu: AG tăng : tính HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> hiệu chỉnh AG bình thường: tính AG niệu ( UAG)	Tính $\frac{\Delta \text{PCO}_2}{\Delta \text{HCO}_3^-} = \frac{\text{pCO}_2 - 40}{\text{HCO}_3^- - 24} = x$
5.1	Tính $\text{HCO}_3^-$ hiệu chỉnh = $\text{HCO}_3^- + \text{AG} - 12$ < 22 : toan chuyển hóa không tăng AG > 26 : kèm theo kiềm chuyển hóa	$x \xrightarrow{\hspace{1.5cm}} 0,7$ Kiềm chuyển hóa      Đáp ứng      Kiềm chuyển hóa kèm kiềm hô hấp      bù trừ      kèm toan hô hấp vừa đủ
5.2	Tính $\text{UAG} = \text{Na niệu} + \text{K niệu} - \text{Cl}^- \text{ niệu}$ Nếu: $\text{UAG} < 0$ : mất HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> do tiêu hóa $\text{UAG} > 0$ : mất HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> do thận <i>trường hợp đặc biệt <math>\text{UAG} &lt; 0</math> do toan hóa ống thận type II.</i>	Tính Clo niệu: Clo niệu > 20 mEq/l : tăng clo niệu → do thận Clo niệu < (10 – 20) mEq/l : giảm clo niệu → do tiêu hóa Clo niệu bình thường ( 110 – 250 mmol/l)

## Một số nguyên nhân trong toan chuyển hóa có AG:

AG bình thường	AG tăng
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Toan ống thận , Suy thận</li> <li>- Tiêu chảy cấp ( mất HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> )</li> <li>- Ngộ độc do ăn/uống amoni chlorid.</li> <li>- Dùng thuốc</li> <li>- Sau mổ thông niệu quản – đại tràng Sigma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chuyển hoá Lactic ( hạ oxy máu, nhồi máu, sốc, nhiễm trùng huyết )</li> <li>- Toan Ceton : đái đường, đói, ngộ độc rượu</li> <li>- Suy thận: ứ đọng sulphat phosphat, urat</li> <li>- Nhiễm độc: Aspirin, methanol, ethylen, glycol</li> <li>- Tiêu cơ vân rầm rộ</li> </ul>