

Ban hành kèm theo Quyết định số 60/QĐ- BV ngày 19/2/2014

## I. ĐẠI CƯƠNG:

Nước là thành phần nhiều nhất trong cơ thể, chiếm 60% trọng lượng cơ thể, những thành phần khác gồm: chất đạm, đường, mỡ, chất khoáng.

Tổng thể tích nước cơ thể (Total body water - TBW)

Nam = 0.6 x trọng lượng cơ thể

Nữ = 0.5 x trọng lượng cơ thể

Phân bố nước trong cơ thể: 2/3 nội bào, 1/3 ngoại bào (1/4 nước ngoại bào là trong lòng mạch, 3/4 ngoại bào là ngoài lòng mạch).

Nồng độ natri trong máu bình thường từ 135 – 145mEq/l. Bất thường nồng độ natri trong máu cho biết có sự bất thường của cả sự cân bằng nước và muối. Lượng natri cần thiết hàng ngày ở người lớn là 1- 2mEq/kg/ngày.

### **Rối loạn cân bằng nước:**

Hạ natri máu và tăng natri máu là rối loạn nguyên phát của cân bằng nước hoặc là sự phân bố của nước xuyên qua các khoang khác nhau của cơ thể. Cơ chế của thận là kết hợp sự bài tiết của hormone chống bài niệu có các thụ thể ở vùng dưới đồi để duy trì cân bằng nước. Khi áp lực thẩm thấu máu < 280mOsm/kg lượng nước dư thừa sẽ được bài tiết qua thận làm nước tiểu loãng. Khi áp lực thẩm thấu máu > 290mOsm/kg, ADH phóng thích và sự khác nước làm nước được giữ lại đưa đến sự cân bằng. Những khiếm khuyết của cân bằng này biểu hiện như là hạ natri máu hoặc tăng natri máu.

Mặc dù sự điều hòa nồng độ natri trong huyết tương có liên quan tới sự cân bằng của toàn bộ natri, điều hòa áp lực thẩm thấu liên quan gián tiếp bởi thay đổi trong cân bằng nước. Thật vậy, những ảnh hưởng trong điều hòa cân bằng áp lực thẩm thấu (ADH và sự khát, ảnh hưởng tới sự bài tiết nước và lượng nước nhập) thì có liên quan rất khác với điều hòa thể tích ( hệ renin – angiotensin – aldosteron, peptide lợi niệu nhĩ, hệ thần kinh tự chủ) mà có ảnh hưởng tới sự bài tiết natri. Thận của người khỏe mạnh kiểm soát sự bài tiết natri 0.25-6 + mEq/kg/ngày. Sự bài tiết này thực hiện bởi hệ thống thần kinh thể dịch.

### **Thành phần điện giải:**

Natri và Clo là những ion chủ yếu trong dịch ngoại bào. Kali là ion chủ yếu trong dịch nội bào.

Dịch nội bào và ngoại bào có sự cân bằng thẩm thấu vì màng tế bào có tính thấm tự do đối với nước. Khi nồng độ thẩm thấu của một thành phần thay đổi, nước sẽ dịch

chuyển để tạo sự cân bằng thẩm thấu. Nếu độ thẩm thấu của dịch ngoại bào giảm, nước dịch chuyển vào khoang nội bào và ngược lại.

Công thức tính áp lực thẩm thấu (ALTT):

$$\text{ALTT} = 2 \times [\text{Na}^+] + [\text{Glucose}]/18 \text{ (mg/dl)} + [\text{BUN}]/2.8 \text{ (mg/dl)}$$

Bình thường: 280 – 295 mosmol/kg

**Các loại dung dịch truyền:**

Loại dịch	Áp lực thẩm thấu	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>
Glucose 5%	252	0	0
Nacl 0.45%	154	77	0
Nacl 0.9%	308	154	0
Nacl 3%	1026	513	0
Lactate ringer	272	130	4

## II. HẠ NATRI MÁU:

**2.1 Định nghĩa :** hạ natri máu khi nồng độ natri máu thấp hơn 135mEq/L

**2.2 Nguyên nhân:**

**2.2.1 Hạ natri máu có áp lực thẩm thấu máu bình thường:** 280 - 290mOsm/kgH<sub>2</sub>O

Xảy ra khi có sự gia tăng của các chất trong dịch ngoại bào như: protein và lipid. Gọi là hạ natri máu giả.

**2.2.2 Hạ natri máu có áp lực thẩm thấu máu tăng:** >290mOsm/kg

Do sự di chuyển của nước trong tế bào ra khoang ngoại bào do ảnh hưởng của các chất có tính thẩm thấu: glucose, manitol... dẫn tới hậu quả làm giảm natri dịch ngoại bào.

**2.2.3 Hạ natri máu có áp lực thẩm thấu máu giảm:** <280mOsm/kg

Là dạng phổ biến nhất của hình thức giảm natri máu. Hình thức hạ natri này liên quan tới tổng lượng nước của cơ thể lớn hơn so với toàn bộ lượng natri trong cơ thể. Dựa vào thể tích dịch ngoại bào phân thành ba dạng.

**Hạ natri máu có áp lực thẩm thấu máu và thể tích dịch ngoại bào giảm.**

Nguyên nhân có thể từ thận hoặc không từ thận. Mất muối và nước nhưng mất muối nhiều hơn mất nước.

- Từ thận: dùng lợi tiểu đặc biệt là nhóm thiazide, suy thượng thận, suy giáp, bệnh thận gây mất muối, mất muối do não và toan hóa ống thận.
- Không từ thận: mất dịch từ đường tiêu hóa, mất dịch vào khoang thứ ba.
- Nguyên nhân từ thận và không từ thận có thể phân biệt dựa vào lượng natri trong nước tiểu: nếu lượng natri niệu > 20mEq/l chỉ nguồn gốc mất natri từ thận, nếu lượng natri niệu < 10mEq/l chỉ nguồn gốc mất natri không phải từ thận.

## Hạ natri máu có áp lực thẩm thấu máu giảm và thể tích dịch ngoại bào tăng:

Thường kết hợp với tình trạng suy tim, suy thận trong hội chứng thận hư, xơ gan.

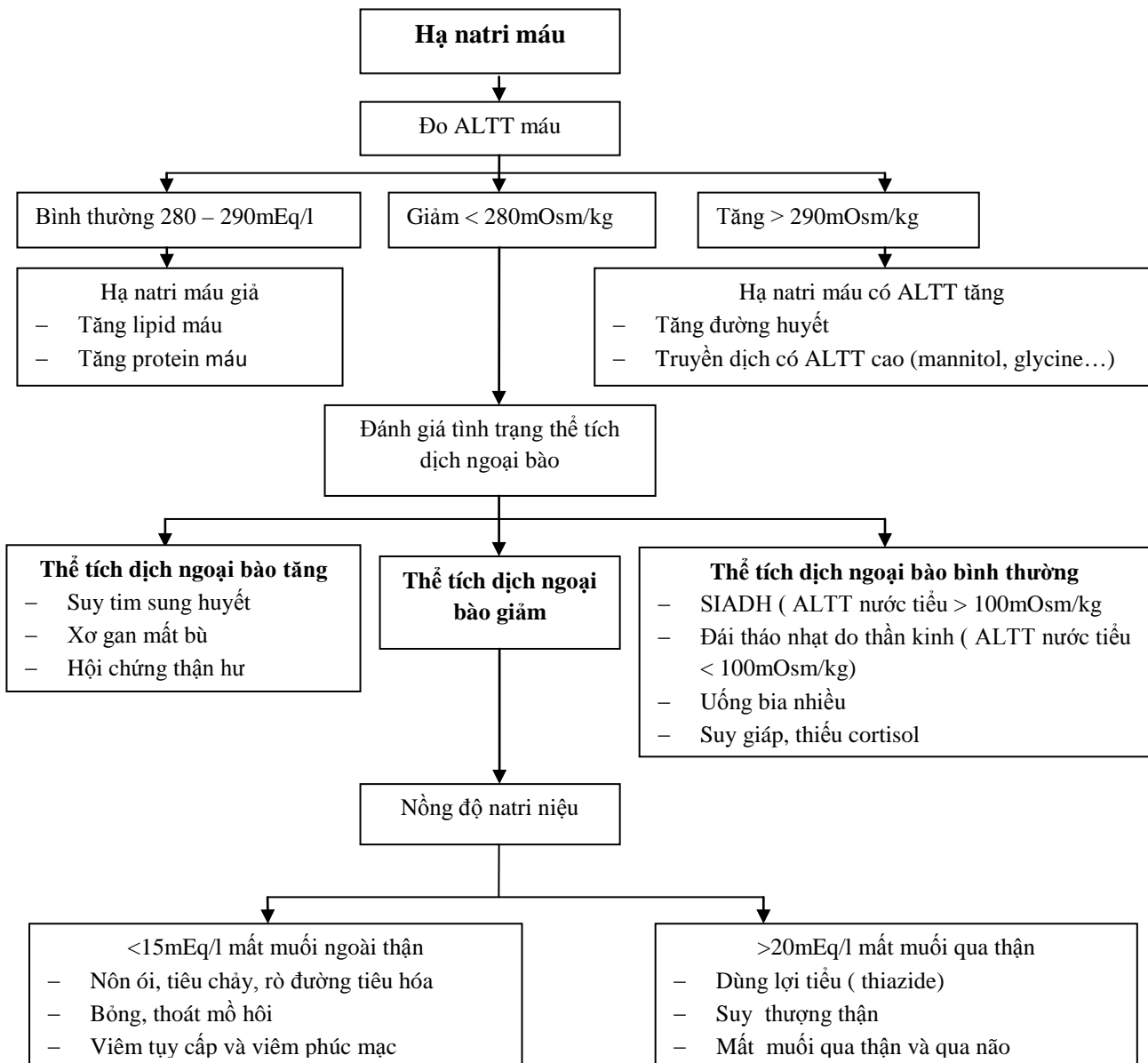
*Cơ chế:* trong tiến trình của bệnh, thể tích động mạch hiệu quả thấp mặc dù tổng thể tích trong mạch máu bình thường hoặc tăng. Điều này kích hoạt hệ renin –angiotensin – aldosterone, hệ thần kinh tự chủ phóng thích ADH tái hấp thu nước làm nước tiểu ít và giữ muối làm thể tích dịch ngoại bào tăng.

*Biểu hiện:* phù, tĩnh mạch cổ nổi, tràn dịch màng phổi và màng bụng.

## Hạ natri máu có áp lực thẩm thấu máu giảm và thể tích dịch ngoại bào bình thường:

*Nguyên nhân:* hội chứng SIADH, đái tháo nhạt thần kinh, thuốc (oxytocin), suy giáp, suy thượng thận.

*Cơ chế:* Giảm thể tích hiệu quả hoặc sự kích thích thẩm thấu làm giải phóng ADH dẫn đến giữ nước tự do.



**Hình 1. Tiếp cận tình trạng hạ natri máu****2.3 Triệu chứng:**

Chủ yếu là các triệu chứng thần kinh liên quan đến tình trạng phù não do quá tải dịch, hạ natri máu trầm trọng cấp tính trong vòng 1 đến 2 ngày, mạn tính trong vòng hơn 2 ngày hoặc vài tuần.

- Nồng độ natri máu 120 tới 125mEq/l
  - + Cấp tính: nôn ói, khó chịu
  - + Mạn tính: không có triệu chứng
- Nồng độ natri máu 110 tới 120mEq/l
  - + Cấp tính: đau đầu, lú lẫn, nôn ói, ngủ gà
  - + Mạn tính: không có hoặc lú lẫn nhẹ, ngủ gà
- Nồng độ natri máu < 110mEq/l
  - + Cấp tính: nôn ói, co giật, hôn mê
  - + Mạn tính: thỉnh thoảng không có triệu chứng, nặng hơn lú lẫn, ngủ gà.

**2.4 Điều trị:****2.4.1 Nguyên tắc điều chỉnh**

- Tốc độ và mức độ điều chỉnh phụ thuộc vào tình trạng giảm  $\text{Na}^+$  máu nhanh như thế nào và BN có triệu chứng hay không. Hạ natri máu đã hình thành trên 48 giờ được coi là "mạn tính".
- Nếu có rối loạn huyết động thì chỉ được dùng NaCl 0,9%.
- Dùng NaCl ưu trương khi:
  - + Hạ natri máu có triệu chứng sau khi loại trừ do các nguyên nhân khác: buồn nôn, nôn ói, lơ mơ, hôn mê, co giật.
  - +  $\text{Na}^+$  máu < 120 mmol/L và tốc độ giảm nhanh.
- Tốc độ nâng nồng độ  $\text{Na}^+$  máu:
  - + Hạ  $\text{Na}^+$  có triệu chứng: những giờ đầu: 1 – 2 mmol/L/giờ trong vòng 2 – 4 giờ, sau đó nếu trị chứng cải thiện hoặc natri máu > 120mEq/L thì tốc độ bù giảm còn  $\leq 0.5\text{mEq/L/h}$ , vẫn đảm bảo không quá 12mEq/L/ ngày.
  - + Hạ  $\text{Na}^+$  cấp tính (< 48giờ): chưa thống nhất, có thể 0,5 – 1mmol/L/giờ. Không quá 12mmol/L/24 giờ.
  - + Hạ  $\text{Na}^+$  mạn (> 48giờ), không triệu chứng: tốc độ < 0,3mmol/L/giờ. Không quá 4mmol/L trong 24 giờ.
- Dùng NaCl 0,9% cũng coi như dùng NaCl ưu trương vì  $\text{Na}^+$  máu <  $\text{Na}^+$  trong dung dịch ( $\text{Na}^+$  dd = 154mmol/L).

- Theo dõi natri máu mỗi 2 – 4 giờ điều chỉnh tốc độ bù. Mục tiêu đưa Na<sup>+</sup> lên 125 – 130mmol/L.

#### 2.4.2 Điều trị theo nhóm nguyên nhân

##### **Hạ natri máu có ALTT máu bình thường:**

Thường ít có biểu hiện lâm sàng như: thay đổi dịch, phù não không xảy ra hoặc dễ dàng điều chỉnh

Khi triệu chứng xảy ra tốc độ sửa chữa tùy thuộc vào mức độ trầm trọng của hạ natri máu và biểu hiện của các triệu chứng lâm sàng.

Không có điều trị đặc hiệu

##### **Hạ natri máu có áp lực thẩm thấu máu tăng:**

Phổ biến nhất là tăng đường huyết: nồng độ natri máu giảm sấp xỉ 1.6mEq/l cho mỗi 100mg% đường trong máu.

Loại bỏ các chất làm tăng áp lực thẩm thấu và bồi hoàn thể tích dịch.

##### **Hạ natri máu có áp lực thẩm thấu máu giảm:**

- Hạ natri máu áp lực thẩm thấu máu giảm và thể tích dịch ngoại bào giảm.
  - + Bồi hoàn thể tích dịch ngoại bào bằng dung dịch muối đẳng trương.
  - + Theo dõi bài tiết nước qua thận
- Hạ natri máu áp lực thẩm thấu máu giảm và thể tích dịch ngoại bào tăng.
  - + Kiểm soát tiến trình bệnh gốc
  - + Tiết chế muối và nước
  - + Sử dụng lợi tiểu quai
- Hạ natri máu áp lực thẩm thấu máu giảm và thể tích dịch ngoại bào bình thường.
  - + Điều trị dựa vào bệnh nguyên ban đầu và biểu hiện lâm sàng
  - + Nguyên tắc chung là tiết chế nước
  - + Dùng demeclocyline (300-600mg) trong đái tháo nhạt do thận để cân bằng hiệu quả chế tiết quá mức ADH.
  - + Vaptans là nonpeptide có tác dụng kháng thụ thể vasopressin (15mg/ngày) có lợi ích trong điều trị hạ natri máu có thể tích dịch ngoại bào bình thường và thể tích dịch ngoại bào tăng trong những bệnh nhân: suy tim mạn, xơ gan, SIADH.

#### 2.4.3 Tính lượng dung dịch Na<sup>+</sup> cần truyền

- Ta gọi: dung dịch (dd) NaCl ưu trương đưa vào cơ thể là A. Nồng độ Na<sup>+</sup> trong dd A là C<sub>NaA</sub>, trong huyết tương là C<sub>NaHT</sub>. Số lượng dd A cần đưa vào (mL) trong 1 giờ là: SL<sub>ddA</sub>/giờ. Tổng lượng nước cơ thể là T<sub>tct</sub> [T<sub>tct</sub> = 0,6 (nữ 0,5) x trọng lượng cơ thể]. Nồng độ Na<sup>+</sup> tăng trong 1giờ dự kiến là C<sub>dk</sub> (ví dụ 0,5 hoặc 1mmol/L/giờ). Như vậy, cứ đưa 1L dd A vào cơ thể thì nồng độ Na<sup>+</sup> máu tăng là:

$$(C_{NaA} - C_{NaHT}) / (T_{tct} + 1) \quad (1 \text{ ở đây là } 1L \text{ dd Na}^+ \text{ đưa vào cơ thể})$$

- Vậy để nồng độ  $\text{Na}^+$  máu tăng theo dự kiến, ta cần:

$$\text{SLdd}_A \text{ (mL)/h} = 1000 \times C_{dk} \times (\text{Tct} + 1) / (C_{\text{Na}^+A} - C_{\text{Na}^+HT})$$

- Ví dụ: Bn nam 60kg,  $\text{Na}^+$  máu 115mmol/L, mê. Dung dịch bù dự kiến là NaCl 3% (nồng độ  $\text{Na}^+$  là 513mmol/L). Tốc độ nâng nồng độ  $\text{Na}^+$  máu dự định là 1mmol/L/giờ. Theo công thức, có  $\text{SLdd}_A/\text{h} = 1000 \times 1 \times (36 + 1) / (513 - 115) \approx 93\text{mL}$ . Vậy tốc độ truyền NaCl 3% là 99mL/giờ thì nồng độ  $\text{Na}^+$  máu sẽ tăng 1mmol/L/giờ.
- Các dd khác như NaCl 10% hoặc kể cả NaCl 0,9% ( $\text{Na}^+ = 154\text{mmol/L}$ ) cũng tính như vậy.

#### **2.4.4 Biến chứng:**

Khi bù natri tốc độ quá nhanh sẽ gây ra biến chứng hủy myelin: liệt mềm, loạn vận ngôn, tử vong.

### **III. TĂNG NATRI MÁU:**

**3.1 Định nghĩa:** tăng natri máu khi nồng độ natri máu  $> 145 \text{ mEq/L}$

#### **3.2 Nguyên nhân:**

Tăng natri máu được mô tả là mối liên quan giữa tổng lượng natri của cơ thể và tổng thể tích nước của cơ thể, vì vậy tồn tại 3 dạng:

##### **3.2.1 Tăng natri máu thể tích dịch ngoại bào giảm:**

- Mất nước nhược trương:
  - + Ngoài thận: qua mồ hôi, tiêu chảy thẩm thấu.
  - + Qua thận: lợi tiểu thẩm thấu
- Có cả mất nước và mất muối nhưng mất nước nhiều hơn dẫn tới giảm thể tích dịch ngoại bào và ảnh hưởng đến thể tích tuần hoàn hiệu quả.

##### **3.2.2 Tăng natri máu thể tích dịch ngoại bào bình thường:**

- Mất nước tự do ngoài thận:
  - + Mất nước không nhận biết qua da hoặc hô hấp (400-500mL/ngày), mỗi nhiệt độ cơ thể tăng hơn  $37^0$  làm tăng lượng nước mất từ 100 – 150mL/ngày
  - + Đo áp lực thẩm thấu niệu  $> 800\text{mOsm/kg H}_2\text{O}$
- Mất nước tự do qua thận:
  - + Bệnh đái tháo nhạt.
  - + Đái tháo nhạt do nguyên nhân thần kinh và nguyên nhân từ thận. Đánh giá áp lực thẩm thấu và đáp ứng với ADH có thể giúp xác định được nguyên nhân.
  - + Đái tháo nhạt do nguyên nhân thần kinh: là tình trạng suy yếu chế tiết ADH do phá hủy tuyến yên: u, chấn thương, phẫu thuật, u hạt, chấn thương mạch máu hoặc nhiễm trùng.
  - + Đái tháo nhạt do nguyên nhân thận: là tình trạng đề kháng hiệu quả của ADH với thận do bệnh của ống góp thận (bệnh thận đa nang, do tắc nghẽn, hội chứng

Sjogren), do thuốc (lithium, demeclocycline, amphotericin, glyburide), rối loạn điện giải (tăng calci máu, hạ kali máu), tình trạng giảm sự ưu trương của tủy thận (nước nhập vào quá nhiều, dùng lợi tiểu quai lâu dài).

- + Đo áp lực thẩm thấu niệu  $< 100\text{mOsm/kg H}_2\text{O}$
- Trong hầu hết các trường hợp tăng natri máu do mất nước tự do có thể tích dịch ngoại bào và nội bào bình thường.

### **3.2.3 Tăng natri máu có thể tích dịch ngoại bào tăng:**

Nguyên nhân do cung cấp natri quá nhiều, có thể do ăn uống hoặc truyền dung dịch có nồng độ natri cao dẫn đến mất nước tế bào và tăng thể tích dịch ngoại bào gây phù và suy tim sung huyết.

### **3.3 Triệu chứng:**

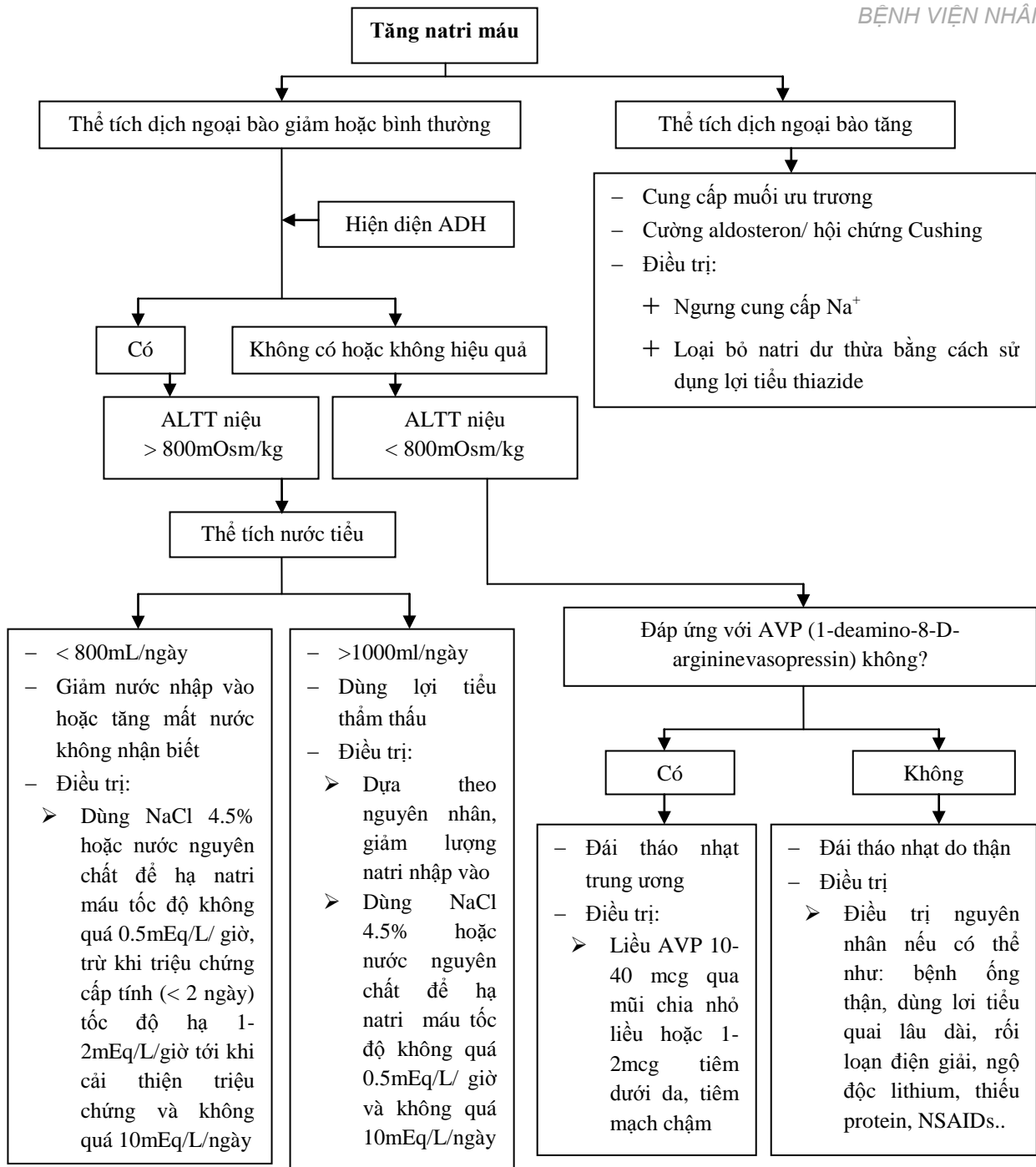
Hầu hết tăng natri máu gây triệu chứng thần kinh do teo não do mất nước, độ nặng liên quan đến mức độ và tốc độ tăng natri máu. Tăng cấp tính xảy ra  $< 2$  ngày.

- Nồng độ natri máu :155-160mEq/L
  - + Cấp tính: nôn ói, yếu cơ, kích thích, ngủ gà, lú lẫn.
  - + Mạn tính: không có hoặc có triệu chứng nhẹ
- Nồng độ natri máu:  $> 160\text{mEq/l}$ 
  - + Cấp tính: sững sờ, hôn mê
  - + Mạn tính: không có hoặc triệu chứng thần kinh nặng
- Khát nước.
- Đa niệu: xảy ra ở bệnh nhân đái tháo nhạt hoặc lợi tiểu thẩm thấu.

### **3.4 Điều trị**

#### **3.4.1 Nguyên tắc điều chỉnh giảm $\text{Na}^+$ máu:**

- Nếu đang có rối loạn huyết động chỉ được dùng NaCl đẳng trương (0,9%).
- Dùng NaCl 0,9% cũng được xem như dùng dịch nhược trương (vì nồng độ  $\text{Na}^+$  trong NaCl 0,9% là 154mmol/L, nhỏ hơn  $\text{Na}^+$  trong máu khi  $\text{Na}^+$  máu tăng hơn 154mmol/L).
- Bình thường chỉ được giảm  $\leq 0,5\text{mmol/L/giờ}$  (có tài liệu  $< 0,7\text{mmol/L/giờ}$ ) tức là không quá 12mmol/L trong 24 giờ để tránh phù não do giảm đột ngột áp lực thẩm thấu.
- Nếu tăng nhanh cấp ( $< 12$  giờ) và/hoặc có triệu chứng thì tốc độ giảm  $\text{Na}^+$  có thể 1mmol/L/giờ trong những giờ đầu, sau đó giảm còn 0.5 – 0.7mmol/L/giờ.
- Tăng  $> 12$  giờ (đặc biệt  $> 2$  ngày) thì điều chỉnh từ từ trong 1-3 ngày để tránh phù não do giảm đột ngột áp lực thẩm thấu.



**Hình 2. Tiếp cận tăng natri máu**

### 3.4.2 Cách điều chỉnh:

- Truyền dung dịch (dd) nhược trương NaCl 0,45% (pha 1 chai NaCl 0,9% với 1 chai nước cất), không nên dùng dd nhược trương là glucose 5% vì có thể tăng tạo acid lactic trong nội bào.
- Có thể dùng nước suối cho uống qua đường miệng.
- Đái tháo nhạt trung ương (central diabetes insipidus – CDI): hạn chế muối và cho lợi tiểu thiazide. CDI hoàn toàn dùng desmopressin xịt trong mũi 10 $\mu$ g x 2 lần /ngày hoặc



1-2 $\mu$ g tiêm tĩnh mạch (TM). Nếu CDI một phần có thể cần desmopressin nhưng thường đáp ứng các loại thuốc làm tăng tiết hormone chống bài niệu ADH hoặc tăng đáp ứng cơ quan đích với ADH, ví dụ như chlorpropamide, hydrochlorthiazide.

- Trong trường hợp đái tháo nhạt do thận (diabetes insipidus – DI), điều chỉnh bằng chế độ ăn ít muối và lợi tiểu thiazide. Desmopressin liều cao có thể có hiệu quả. Hãy xem xét loại bỏ các nguyên nhân gây ra, ví dụ, lithium.

### 3.4.3 Tính lượng dịch nhược trương đưa vào:

- Gọi dd nhược trương đưa vào cơ thể là A. Nồng độ Na<sup>+</sup> trong dung dịch A là C<sub>NaA</sub>, trong huyết tương là C<sub>NaHT</sub>. Số lượng dd A cần đưa vào (mL) trong 1 giờ là: SL<sub>ddA</sub>/h. Tổng lượng nước cơ thể là T<sub>ct</sub> [T<sub>ct</sub> = 0,6 (nữ 0,5) x trọng lượng cơ thể]. Nồng độ Na<sup>+</sup> giảm trong 1 giờ dự kiến là C<sub>dk</sub> (ví dụ 0.5 hoặc 1mmol/L/giờ). Như vậy, cứ đưa 1L dd A vào cơ thể thì nồng độ Na<sup>+</sup> máu giảm là: (C<sub>NaHT</sub> – C<sub>NaA</sub>)/(T<sub>ct</sub> + 1) (1 ở đây là 1L dd đưa vào cơ thể). Vậy để nồng độ Na<sup>+</sup> máu giảm theo dự kiến, ta cần: SL<sub>ddA</sub> (mL)/h = 1000 x C<sub>dk</sub> x (T<sub>ct</sub> + 1)/(C<sub>NaHT</sub> – C<sub>NaA</sub>)
- Ví dụ: BN nam, 60kg, Na<sup>+</sup> máu 170mmol/L, mê. Dự kiến dùng dd NaCl 0,45% (nồng độ Na<sup>+</sup> = 77mmol/L). Tốc độ giảm nồng độ Na<sup>+</sup> máu dự kiến là 1mmol/L/giờ.
  - + Theo công thức ta có: SL<sub>ddA</sub> = 1000 x 1 x (36 + 1)/(170 – 77) = 397mL
  - + Vậy mỗi giờ cần truyền 397mL NaCl 0,45% để nồng độ Na<sup>+</sup> máu giảm mỗi giờ là 1mmol/L.
  - + Các dd khác như NaCl 0,9% hoặc nước cất cũng tính như vậy.

### Tài liệu tham khảo:

1. **Marino PL.** Renal and Electrolyte Disorders. ICU Book, The, 3rd Edition. Copyright 2007 Lippincott Williams & Wilkins.
2. **Usman A, Goldberg S.** Electrolyte Abnormalities. In: Kollef MH, Isakow W. The Washington Manual of Critical Care. The, 2nd Edition. Copyright ©2012 Lippincott Williams & Wilkins. 24: 178-186