

3-1-1980

ภาวะโชนิตยมต่าในเด็ก

รัชณี เชื้อศิริวัฒนา

Follow this and additional works at: <https://digital.car.chula.ac.th/clmjournal>



Part of the [Medicine and Health Sciences Commons](#)

Recommended Citation

เชื้อศิริวัฒนา, รัชณี (1980) "ภาวะโชนิตยมต่าในเด็ก," *Chulalongkorn Medical Journal*: Vol. 24: Iss. 2, Article 6.
Available at: <https://digital.car.chula.ac.th/clmjournal/vol24/iss2/6>

This Review Article is brought to you for free and open access by the Chulalongkorn Journal Online (CUJO) at Chula Digital Collections. It has been accepted for inclusion in Chulalongkorn Medical Journal by an authorized editor of Chula Digital Collections. For more information, please contact ChulaDC@car.chula.ac.th.

ภาวะโซเดียมต่ำในเด็ก

รชนี เชนศิริวัฒนา*

ภาวะโซเดียมต่ำ (hyponatremia)

หมายถึงสภาวะที่ค่าโซเดียมในเลือด (plasma) ต่ำกว่า 130 mEq/L

สาเหตุของ hyponatremia ในผู้ป่วยเด็ก

การแบ่งสาเหตุของ hyponatremia แบ่งได้เป็นหลายแบบ แต่ในที่นี้จะแบ่งให้ ง่ายสะดวกแก่การนำไปใช้ โดยอาศัยหลักที่ว่า ความผิดปกติของโซเดียมมักจะเกี่ยวกับ extracellular volume disorder เพราะในส่วนนี้เป็นส่วนที่มีโซเดียมเป็น electrolyte ที่สำคัญ ดังนั้นการแบ่งสาเหตุของ hyponatremia ที่จะกล่าวถึงนี้จะคำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงใน extracellular fluid compartment เป็นหลัก⁽¹⁾

1. Extracellular fluid พร่องโซเดียม (deficit of sodium)

2. Extracellular fluid (ECF) เจือจางด้วยน้ำ (dilution with water)

3. Extracellular fluid redistribution
การปรับสมดุลของโซเดียม

ECF พร่องโซเดียม

หมายถึงการที่ ECF ขาดโซเดียมและการขาดโซเดียมอาจจะรวมกับการขาดน้ำด้วย แต่การขาดโซเดียมมากกว่าขาดน้ำ หรือเป็นการขาดโซเดียม โดยไม่มีการขาดน้ำก็ได้

1.1 ร่วมกับขาดน้ำ (ขาดทั้งโซเดียมและน้ำ แต่ขาดโซเดียมมากกว่าขาดน้ำ)

1.1.1 การเสียโซเดียมจากลำไส้ ที่พบบ่อยคือเด็กที่ท้องเดินกับขาดน้ำ ผู้ป่วยที่อาเจียนมากหรือผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดของทางเดินอาหาร แล้วมีการสูญเสียสารน้ำจากลำไส้

1.1.2 ได้รับเกลืออน้อยและได้ยาขับปัสสาวะ เช่นในผู้ป่วยโรคหัวใจวาย ที่กินอาหารจำกัดเกลือร่วมกับการให้ยาขับปัสสาวะอยู่เป็นเวลานาน

* ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.1.3 เสียโซเดียมมากทางปัสสาวะ

ได้แก่ผู้ป่วยเป็นโรคไต

เช่น salt loosing nephritis ผู้ป่วยที่อยู่ในระยะปัสสาวะมากของ acute tubular necrosis และผู้ป่วยโรคของต่อมหมวกไตชั้นนอกเช่น Addison's disease และ salt loosing type ของ adrenogenital syndrome

1.1.4 เสียโซเดียมมาสู่บริเวณไฟไหม้ (burns area หรือ third space)

ผู้ป่วยที่ได้รับ second or third degree burns จะมีการสูญเสียของโซเดียมเข้าไปอยู่ในบริเวณไฟไหม้ ผู้ป่วยใช้เลือดออกที่มีอาการ shock ร่วมกับ ascites และ pleural effusion มาก ๆ ทั้ง 2 กรณี เป็นการสูญเสียโซเดียมเข้าไปอยู่ใน third space นำไปสู่ภาวะ hyponatremia

1.1.5 เสียโซเดียมมากทางผิวหนัง

การสูญเสียโซเดียมไปทาง

เหงื่อปกติจะไม่นำไปสู่ภาวะ hyponatremia นอกจากผู้ป่วยโรค fibrocystic disease ซึ่งเหงื่อของผู้ป่วยพวกนี้มีโซเดียมสูงมาก นอกจากโรค fibrocystic disease แล้ว การสูญเสียโซเดียมทางผิวหนังจะพบได้ ในผู้ป่วยไฟไหม้ที่ได้รับการรักษาเฉพาะที่ด้วย 0.5% silver

nitrate ซึ่ง silver nitrate จะรวมตัวเป็นตะกอนกับโซเดียมในน้ำเหลืองทำให้โซเดียมใน ECF ลดต่ำลงได้มาก ๆ

1.2 ไม่ขาดน้ำ (ขาดเฉพาะโซเดียมไม่ขาดน้ำ)

ได้แก่พวกที่ได้โซเดียมไม่พอแก่ความต้องการของร่างกาย เช่น ผู้ป่วยได้รับ 5% D/W หรือ hypotonic solution ที่มีโซเดียมไม่เพียงพอเป็นเวลานาน ๆ หรือผู้ป่วยเด็กที่แพทย์ให้กินอาหารจำกัดเกลือมากกว่าความจำเป็น

2. ECF เจือจางด้วยน้ำ

หมายถึงการที่ ECF มีจำนวนน้ำมากขึ้นกว่าสภาพปกติ แต่ปริมาณของโซเดียมในร่างกายอาจจะสูงต่ำหรือปกติก็ได้ ดังนั้นการแบ่ง ECF เจือจางด้วยน้ำจะแบ่งตามระดับของ total body sodium

2.1 Low total body sodium น้ำ

มากกับโซเดียมต่ำ

ได้แก่ผู้ป่วยเด็กที่ขาดน้ำอาจเป็นแบบ hypernatremic หรือ isonatremic dehydration อยู่เดิม แล้วได้รับสารน้ำจะโดยทางกินหรือทางเส้นเลือดในรูปแบบเจือจางเกินไป (เช่น water หรือ 5% D/W or hypotonic solution) ในอัตราที่เร็วเกินกว่าที่ร่างกายจะปรับตัวทัน ทำให้เกิดมี ECF เจือจางด้วยน้ำนำไปสู่ภาวะ hyponatremia⁽⁷⁾

2.2 Normal total sodium น้ำมาก กับโซเดียมปกติ

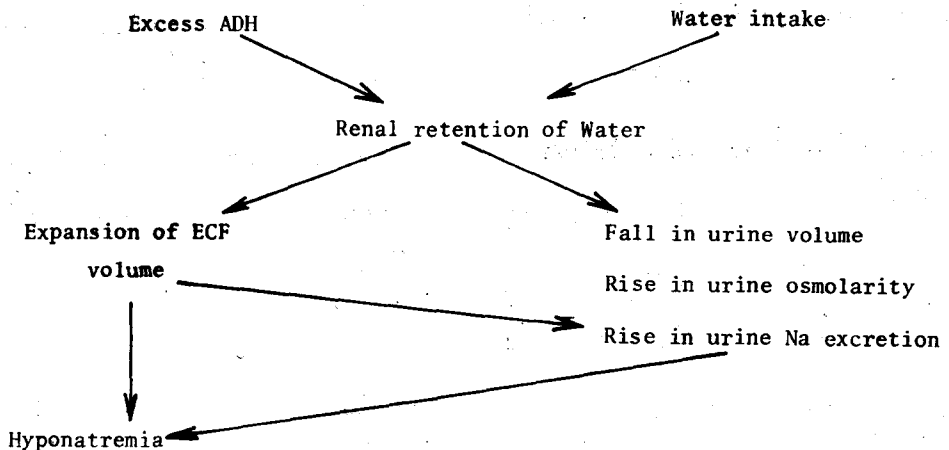
2.2.1 การให้น้ำมากเกินไป

คือการที่ผู้ป่วยได้รับน้ำเข้าไปในร่างกายด้วยอัตราที่เร็วกว่าที่ร่างกายจะปรับตัวขับออกทางไต เกิดขึ้นโดยการกินน้ำ เช่นพวก psychogenic water drinker หรือแพทย์เป็นผู้ทำให้เกิด เช่นการให้สารน้ำทางเส้นเลือดในรูปที่ไม่มี solute (5% D/W) ในอัตราที่เร็วเกินกว่าที่ร่างกายจะปรับตัวได้

2.2.2 Syndrome of inappropriate antidiuretic hormone secretion (SIADH) คือกลุ่มอาการที่ร่างกายมี ADH หลั่งออกมาโดยไม่สมควรกับสิ่งเร้าหรือสิ่งเร้านั้นเป็น non osmotic stimuli สาเหตุของ SIADH มีมากมายแต่ที่พบในผู้ป่วยเด็กได้บ่อย ๆ คือ กลไกของการเกิด SIADH⁽⁵⁾

พวก infection วัณโรคเยื่อหุ้มสมอง สมองอักเสบ ปอดบวม หลังผ่าตัด พวกที่ได้รับยาระงับความรู้สึกขนาดสูงและพวกใช้เครื่องช่วยหายใจ การวินิจฉัย SIADH อาศัยเงื่อนไขต่อไปนี้⁽⁵⁾

1. โซเดียมต่ำในเลือดและ osmolarity ต่ำ
2. urinary osmolarity สูง เมื่อเทียบกับ plasma osmolarity พบว่า urine osmolarity มักสูงกว่า 100 milliosmole/kg of water
3. โซเดียมสูงในปัสสาวะ, sodium > 20 mEq/L
4. ไม่มีลักษณะการขาดน้ำทางคลินิก
5. หน้าที่ของไตและต่อมหมวกไตปกติ



หมายเหตุ

การเพิ่ม water intake มากเท่าไรก็จะทำให้ sodium excretion ออกทางไตเพิ่มมากขึ้นทำให้โซเดียมในน้ำเหลืองลดต่ำลงมาก ภาวะ hyponatremia ก็จะรุนแรงมากขึ้น

2.3 High total body sodium (excess both sodium and water)

ส่วนใหญ่ผู้ป่วยที่มี hyponatremia with high total body sodium จะมีอาการบวมร่วมด้วยสาเหตุที่ผู้ป่วยมีทั้งโซเดียมและน้ำเกิน เกิดจากการลดลงของปริมาตรเลือดไหลเวียน และของ GFR จะด้วยสาเหตุอะไรก็ตาม ทำให้การเจือจางของปัสสาวะเกิดขึ้นได้ต่ำมาก มีการกั่งของโซเดียมและน้ำเกิดขึ้น การกั่งจะมากขึ้น ถ้ามี secondary hyperaldosteronism เกิดร่วมด้วย โรคที่พบเสมอๆ ได้แก่ nephrotic syndrome, anuric phase of acute tubular necrosis, congestive heart failure

3. Extracellular fluid redistribution

เมื่อมีการลดลงของสารอื่น ๆ นอก ECF compartment โซเดียมจาก ECF จะเคลื่อนสู่ compartment นั้น เพื่อให้เกิดภาวะสมดุลตามกฎของ electrical neutrality⁽⁶⁾ ตัวอย่างเช่น ผู้ป่วยที่มี hypokalemia จากโรคขาด

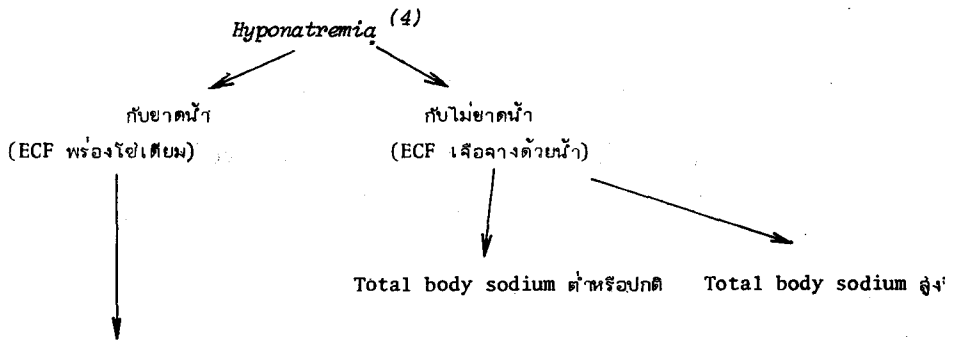
อาหารเรื้อรังหรือสาเหตุอื่น ๆ จะมีการเคลื่อนที่ของโซเดียมจาก ECF compartment สู่ ICF compartment โซเดียมใน ECF ลดต่ำลง เกิดสภาวะ hyponatremia

Management of hyponatremia

การวินิจฉัยสาเหตุของ hyponatremia เป็นเรื่องที่สำคัญมาก และจำเป็นต้องกระทำ เพราะการรักษาภาวะ hyponatremia นี้จะต้องรักษาตามสาเหตุ การวินิจฉัยสาเหตุของ hyponatremia จะต้องอาศัยประวัติ การตรวจร่างกายหา underlying disease ของผู้ป่วย เป็นสำคัญ และถ้ามีผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการก็จะช่วยมากขึ้น การตรวจทางห้องปฏิบัติการที่สำคัญมี urinary specific gravity and osmolarity, urinary sodium, serum electrolyte and plasma osmolarity

ในแง่ของการรักษา hyponatremia จะแบ่งได้เป็น 2 พวกเท่านั้นคือ

1. Hyponatremia กับขาดน้ำคือพวก hyponatremic dehydration พร่องทั้งน้ำและโซเดียม
2. Hyponatremia กับไม่ขาดน้ำคือพวก absolute water excess (ECF เจือจางด้วยน้ำ)



- | | | |
|--|--------------------------------------|---|
| 1. เสียทางกระเพาะลำไส้ - ท้องเดิน
- อาเจียน | 1. Dehydration with rapid correction | 1. Congestive heart failure |
| 2. ได้โซเดียมน้อยกับได้ยาขับปัสสาวะ | | |
| 3. เสียทางปัสสาวะ
- Acute tubular necrosis
- Salt losing nephritis | 2. ให้น้ำมากเกินไป | 2. Nephrotic syndrome
Acute glomeronephritis |
| 4. เสียทางผิวหนัง
- ไฟไหม้
- Fibrocystic disease | 3. SIADH | 3. ทับแข็ง |

- | | |
|--|--|
| <p>1. Hyponatremia with dehydration
 (Hyponatremic dehydration)
 จะมีการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ เกิดขึ้น
 ึ่งน</p> <p>1. Hypotonicity and hypo-osmolarity
 โซเดียมเป็น cation ที่สำคัญ
 ใน ECF เมื่อโซเดียมต่ำลงจึงเกิดภาวะ
 hypotonicity and hypo-osmolarity</p> | <p>2. Reduced ECF and decreased vascular compartment
 ร่างกายจะพยายามปรับสมดุล
 ของ osmolarity ในทุก compartment ให้อยู่
 ใน iso-osmolarity ดังนั้นจะมีการเคลื่อนที่
 ของสารน้ำจาก ECF สู่ intracellular fluid
 ทำให้ ECF ลดลงอีก ผลก็คือมีปริมาตรเลือด
 ไหลเวียนลดลงด้วย</p> |
|--|--|

3. เนื้อเยื่อขาด O_2 และเกิด anaerobic metabolism

เลือดไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกายไม่พอเกิดเนื้อเยื่อขาด O_2 และเกิด anaerobic metabolism ทำให้เกิดการคั่งของ กรดอินทรีย์ เช่น pyruvate และ lactate

4. บีสสภาวะน้อยและ metabolic acidosis

Metabolic acidosis จะเกิดจากการคั่งของกรดอินทรีย์จาก anaerobic metabolism และการที่ปริมาตรเลือดไหลเวียนลดน้อยลง ทำให้บีสสออกน้อยลง กรดที่ปล่อยออกทางไตก็น้อยลงด้วย

Management of hyponatremic dehydration

1. Deficit replacement

1.1 เพิ่ม ECF volume เพื่อเพิ่ม ปริมาตรเลือด

1.2 เพิ่ม plasma sodium ซ้ำ ๆ

1.3 แก้ metabolic acidosis

การคำนวณความพร่องของน้ำคิดเป็น 3, 6, 9% (mild, moderate, severe dehydration)

ผู้ป่วยพวกนี้จะมาด้วยอาการ shock ซึ่ง จะเกิดขึ้นเมื่อปริมาตรความพร่องเพียง 9-10% ส่วนใหญ่อาการทางสมองจะไม่พบ เนื่องจาก อาการทางระบบไหลเวียนมีมากและเกิดขึ้น รวดเร็วกว่า ก่อนที่จะมีอาการแสดงทางสมอง

ชั่วโมงที่	Solutions	จำนวน ml/kg/Hr.
0-1	NSS	20
1-2	Plasma	10
2-4	NSS	15
4-8	2.5% D/½strength NSS	10

Note ถ้าผู้ป่วยมีภาวะเป็นกรดรุนแรงร่วมด้วย, isotonic solution ที่ใช้ควรมี $NaHCO_3$ อยู่ ด้วย เช่นทำ isotonic solution เป็น ECF solution ประกอบด้วย NSS 844 ml + 7.5%

$NaHCO_3$ 27 ml + 55% D/W เติมจนครบ 1.000 ml หรือเติม $NaHCO_3$ solution ตามที่ เห็นสมควร โดยให้ solution ที่ผสมแล้วเป็น iso-osmolarity

2. Maintenance fluid and concomittent loss

คิดเหมือนแบบ isotonic dehydration ทั่วไป ยกเว้นว่าเมื่อแก้ deficit แล้วระดับ plasma sodium ยังต่ำอยู่ ควรเพิ่ม tonicity ของ maintenance fluid ขึ้นไป เช่นตามปกติ เด็กอายุ 3 เดือนมีท้องเดินและขาดน้ำจะได้ maintenance fluid เป็น $\frac{1}{2}$ strength NSS ถ้าระดับ plasma sodium ยังต่ำมากหลังแก้ deficit แล้วแต่ผู้ป่วยไม่มีอาการทาง CNS concerning hyponatremia ควรเพิ่ม tonicity ของ maintenance fluid เป็น $\frac{1}{2}$ strength NSS.

3. Hyponatremia without dehydration (absolute excess of water)

อาการของ hyponatremia without dehydration จะมีอาการแสดงทางสมองร่วมกับอาการของสารถ้าน้ำมากเกินไป

1. อาการแสดงว่าความดันในสมองสูงขึ้น
สูง
- ความดันโลหิตสูง, ชีพจรช้า, ปวดศีรษะ, อาเจียน
2. อาการและอาการแสดงของ CNS concerning hyponatremia
- อ่อนเพลีย
- กล้ามเนื้อกระตุก
- ปวดศีรษะ, disorientated, stupor ชักและหมดสติ

3. อาการแสดงว่าสารถ้าน้ำมากเกินไป
- น้ำหนักขึ้นรวดเร็ว, ปวดบวม- น้ำ, และ เลือดจาง
4. อาการของการชดเชยด้วยการเสียน้ำเพิ่มขึ้น
- ท้องเดิน, น้ำลายมาก, น้ำตา- ไหล และปัสสาวะมาก

การรักษา hyponatremia ที่ไม่มีการขาดน้ำ

การรักษาจะขึ้นอยู่กับอาการของผู้ป่วย และระดับของโซเดียมเพราะอาการและอาการแสดงของผู้ป่วยอาจมีหรือไม่มีก็ได้ขึ้นอยู่กับอัตราการเปลี่ยนแปลงและความผิดปกติเล็กน้อย ตัวอย่าง เช่น ผู้ป่วยเป็นวัณโรค เยื่อหุ้มสมองอักเสบมีโซเดียมในน้ำเหลือง 120 mEq/L อาจจะไม่มีอาการแสดงอะไรเลย เพราะการเปลี่ยนแปลงของระดับโซเดียมค่อยๆ ลดลง แต่ในผู้ป่วยที่มีระดับโซเดียม 140 mEq/L ได้รับสารน้ำที่เจือจางอย่างรวดเร็วจนระดับโซเดียมในน้ำเหลืองลดลงเหลือ 120 mEq/L จะเกิดอาการชักได้ ดังนั้นการรักษา hyponatremia ต้องคำนึงถึงทั้งระดับโซเดียมในน้ำเหลืองและอาการของผู้ป่วย แบ่งการรักษาเป็น 2 แบบ

1. ไม่มีอาการ
2. มีอาการ

1. ไม่มีอาการ

ส่วนใหญ่ผู้ป่วยที่ไม่มีอาการและระดับโซเดียมในน้ำเหลืองมากกว่า 120 mEq/L การรักษาก็เพียงแต่ลดจำนวนน้ำที่ผู้ป่วยได้รับลงเหลือเป็น 60–70% ของ normal daily maintenance สำหรับผู้ป่วยที่ไม่มีอาการ แต่ระดับโซเดียมในน้ำเหลืองน้อยกว่า 120 mEq/L ส่วนใหญ่ของผู้ป่วยเหล่านี้เป็นพวกที่มี total body sodium ปกติ ร่วมกับการมี GFR ลด เช่นผู้ป่วย congestive heart failure แต่แทรกซ้อนด้วยการให้ยาขับปัสสาวะทำให้โซเดียมในน้ำเหลืองต่ำได้มาก ๆ พวกนี้จำเป็นต้องให้โซเดียมตามความต้องการปกติหรือสูงขึ้นเล็กน้อย (เช่น 3–4 mEq/kg) แต่ให้จำนวนน้ำลดลงเหลือ 60–70% ของ normal daily maintenance.

2. มีอาการ

อาการของ hyponatremia โดยไม่ขาดน้ำจะมีอาการทางสมองเป็นสำคัญ ตั้งแต่การเปลี่ยนแปลงทางสติสัมปชัญญะ จนกระทั่งถึงชักและหมดสติ อาการเช่นนี้จะเกิดในผู้ป่วยที่มี absolute excess of water ที่ total body sodium ไม่สูง เช่นพวกขาดน้ำแล้วให้สารน้ำเร็วเกินไปหรือพวก SIADH พวกนี้จะมีการเคลื่อนที่ของน้ำจาก ECF compartment

ICF compartment อย่างรวดเร็ว ทำให้เซลล์ทั่วร่างกายขยายตัวออกและเซลล์สมองสามารถขยายตัวได้มาก แต่อยู่ในเนื้อที่จำกัดทำให้เกิดอาการของการเพิ่มความดันในสมองขึ้น การรักษาที่สำคัญคือการพยายามดึงน้ำออกจากเซลล์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเซลล์สมอง อาจให้ 3–5% NaCl solution, manitol infusion และยาขับปัสสาวะ

วิธีคำนวณหาจำนวนของโซเดียมที่ต้องการใช้⁽⁸⁾

$$\text{mEq/kg Na required} = (\text{Normal plasma Na} - \text{Observed plasma Na}) \times \text{TBW/kg}$$

ตัวอย่าง ผู้ป่วยเด็กชายอายุ 3 เดือน น้ำหนัก 5 ก.ก. มีอาการชักและพบว่าค่าโซเดียมในน้ำเหลือง = 120 mEq/L ต้องการเพิ่มโซเดียมในน้ำเหลืองจาก 120 mEq/L เป็น 130 mEq/L ผู้ป่วยหนัก 5 ก.ก. ดังนั้น Total body water (TBW) = 70%

$$\begin{aligned} \text{mEq/kg. Na requirement} &= (\text{Normal plasma Na} - \text{Observed plasma Na}) \times \text{TBW/kg} \\ &= (130 - 120) \times \frac{700}{10} \\ &= 7 \text{ mEq/kg.} \end{aligned}$$

ถ้าให้ 3% NaCl จะมีโซเดียม 513 mEq/L ดังนั้นจำนวน 3% NaCl ที่ใช้ประมาณ 14 ml/kg หรือโดยการจำหลักง่ายๆ ว่า ถ้าต้องการเพิ่มโซเดียมในน้ำเหลือง 5-10 mEq/L จะใช้ 3% NaCl ประมาณ 6-12 ml/kg เพราะการคำนวณที่แสดงข้างบนก็เป็นการคำนวณจากสูตรสำเร็จที่คิดแปลงให้ได้ค่าใกล้เคียงกับความเป็นจริง แต่ไม่ได้คำนวณตามความเป็นจริงที่เกิดขึ้น การคำนวณจริงๆ ต้องอาศัย ECF และ ICF ซึ่งยุ่งยากและเกิดความผิดพลาดได้ง่าย และค่าที่คำนวณออกมาได้ก็จะเหมือนกับการใช้สูตรสำเร็จ

จำนวน 3% NaCl ที่คำนวณได้ จะให้ทางเส้นเลือดดำภายในเวลาประมาณครึ่งถึง 1 ชั่วโมงและผู้ป่วยควรจะมีอาการดีขึ้น คือสติสัมปชัญญะดีขึ้น หายซั๊ก ถ้าให้ไปแล้วผู้ป่วยไม่มีปัสสาวะออก และมีอาการแสดงของ vascular compartment overload ควรให้ยาขับปัสสาวะพวกที่ออกฤทธิ์เร็ว เช่น furosemide ทางหลอดเลือดดำร่วมด้วยจะได้ผลดี และการเพิ่มค่า plasma Na จะเพิ่มประมาณ 5-10 mEq/L of TBW หรือเพิ่มขึ้นมาถึง 135 mEq/L แต่แบ่งให้เพียงครึ่งเดียวก็เพียงพอที่จะทำให้ผู้ป่วยอาการดีขึ้น ส่วนที่เหลือค่อยให้เพิ่มอีกในวันต่อมา

สำหรับ manitol จะให้ในผู้ป่วยที่มีการลดลงของโซเดียมในน้ำเหลืองอย่างรวดเร็วจาก

น้ำมากไป⁽⁷⁾ เช่นผู้ป่วย hypernatremic dehydration ที่ได้รับ hypotonic solution เร็วเกินไป แล้วเกิดการชักพวกนี้ระดับโซเดียมในน้ำเหลืองจะไม่ต่ำมาก ควรให้ manitol 0.5-1 gm/kg ทางหลอดเลือดดำภายในเวลาครึ่งถึงหนึ่งชั่วโมงแล้วตามด้วยยาขับปัสสาวะที่ออกฤทธิ์เร็ว เช่น furosemide

ยาขับปัสสาวะอย่างเดียวจะใช้ในพวก hyponatremia with high total body sodium และมีอาการบวมร่วมด้วย เช่น nephrotic syndrome, acute glomerulonephritis, congestive heart failure และตับแข็ง อาจให้พวก loop diuretics (furosemide) หรือให้พวก aldactone A (aldosterone antagonist) ในพวกที่มี secondary hyperaldosteronism ร่วมด้วย รายละเอียด และวิธีการใช้ ต้องพิจารณาให้เหมาะสม ในผู้ป่วยแต่ละราย และในแต่ละชนิดของโรคด้วย

สำหรับยา dimethyl chlortetracycline ซึ่งทำให้เกิด diabetes insipidus โดยรบกวนต่อ cyclic AMP ผ่านทาง adenylyl cyclase enzyme นั้น ผู้เขียนยังไม่เคยมีประสบการณ์ในการรักษา และเท่าที่ได้ดูแลให้การรักษาผู้ป่วยเด็ก hyponatremia ตามวิธีการที่กล่าวมาก็สามารถรักษาภาวะ hyponatremia ได้ อย่างเรียบร้อย

อ้างอิง

1. สนใจ, พงศสุพัฒน์ : เอกสารประกอบการสอนแพทย์ประจำบ้านภาควิชากุมารเวชศาสตร์ เรื่อง Fluid and electrolyte, พ.ศ. 2521
2. Friedman A.L., Segar, W.E. : Antidiuretic hormone excess, J. Pediat. 94 : 521-526, 1979.
3. Goldberger, E. : A Primer of water, electrolyte and acid-base syndromes, 4th ed, Philadelphia. Lea & Febeger 1970.
4. Harris, F. : Pediatric fluid therapy, Melbourne. Blackwell Scientific Publications 1972.
5. Noses, A.M., Miller, M. : Drug-induced dilutional hyponatremia N. Engl J. Med. 291 : 1239, 1974.
6. Rooth, G. : Acid-base and electrolyte balance, London Wolfe Medical Publications Ltd. 1975.
7. Winter, R.W. : The body fluid in Pediatrics, Boston. Little, Brown and company 1973.