

# 腎臓ネットマニュアル第8弾

## ER/ICUでの高Na血症治療法 ver1.0

IMS 板橋中央総合病院腎臓内科 塚本雄介（腎臓ネット代表）

東京医学社刊「専門医のための水電解質異常症診断と治療」より一部掲載 2021.12.11

### 重要な POINT

- イ) ショック状態であっても補正に生理的食塩液(Na154mEq/L)は用いない。
- ロ) ショック状態の初期輸液は1号液（Na 90mEq/L）を用いる。
- ハ) ショックでない場合の補正の基本は5%グルコースである。

### I. 高Na血症の鑑別診断

【Step 1】 循環血漿流量が減少しているかを判定する。

- ① 血圧と脈圧の評価：ショック状態か判定（緊急性の有無）
- ② 理学所見：脱水症状の基本として、口腔内の乾燥、皮膚の乾燥と緊張の消失、浮腫（一）などがあるが、高浸透圧の場合に皮膚の紅潮も加わる。
- ③ 溢水、心不全、高血圧、浮腫の有無を確認。
- ④ 上記で困難な場合はエコーにてIVC径測定する。

【Step 2】 体液量の推定と病態の推測に基づき以下のように鑑別する。

#### A. 低体液量の場合

- ① 最も多いタイプでNa喪失量<水喪失量の場合。
- ② 腎性喪失ではUNa>20 mEq/L（脱水が著明だと<20mEq/Lにも）、腎外性ではUNa<20 mEq/L。  
注：FENa<1%またはFEUN<25%では評価できない場合が多い。
- ③ 原因は水利尿(Uosm<150mOsm/L)あるいは浸透圧利尿(Uosm>300mOsm/Lで1日排泄量>1000mOsm)。水利尿はADKの作用抑制（トルバプタンの使用や尿崩症）、浸透圧利尿は高血糖や高尿素窒素血症が主な原因。
- ④ 糖尿病性ケトアシドーシスDKAと高浸透圧性高血糖状態HHSでは血糖値で見かけの血清Na濃度を以下の式で補正する。DKA/HHSではインスリン併用により補正速度は24時間でPosm<320 mOsm/L、BS<300 mg/dL程度を目指す。

$$\text{補正 Na 濃度} = [1.6 \times \text{血糖値(mg/dL)} - 100] \div 100 + \text{測定 Na 濃度}$$

- ⑤ ADH 作用の欠如である尿崩症による高 Na 血症で、自由に飲水ができればおきない。最近ではトルバプタン（サムスカ<sup>®</sup>）によるものがほとんど。
- B. 腎機能低下により乏尿を呈する場合。  
フロセミドの併用、それで十分な利尿が得られない場合は血液浄化療法を検討する。
- C. 高体液量の場合（UNa>20 mEq/L）  
高アルドステロン症では通常は体液過剰および高 Na 血症はあっても軽度。塩分投与過多による医原性がほとんどで溢水、心不全がある場合はループ利尿薬を投与する。

## II. 低体液量の高 Na 血症の治療

- 1) 緊急性がなければ治療の基本は十分な飲水または 5%ブドウ糖液点滴静注で行う。
- 2) 緊急性のある場合の輸液法：血清 Na>155 mEq/L でショック（+）
  - ① 輸液剤の選択：循環血液量を急速に回復させるか否かによって 1 号液（Na90mEq/L）または 0.45%生理食塩水（Na77mEq/L）の持続静注を当初は選択する。水の補充量は以下の式で推算する。ショック状態を脱したら 5%ブドウ糖液に変更する。
  - ② 補正速度：低 Na 血症と異なり速度が早すぎることはないが、急激な容量負荷は避けるべきなので 3～6mL/kg/h または  $\Delta\text{Na}0.5\text{mEq/L/h}$  を目安にして調節する。ショック状態が回復したら 1ml/Kg/h 程度に遅くする。

### <補正のための輸液量の計算法>

- 1L の輸液により予想される血清 Na 変化量を計算：

$$\text{予想}\Delta\text{Na (mEq/L)/1L 輸液} = [\text{輸液中(Na 濃度+K 濃度)} - \text{補正前 Na 濃度}] \div [\text{総体液量(L)+1L}]$$

- 点滴速度(L/h) =  $0.5 \text{ mEq/L/h} \div \text{予想}\Delta\text{Na(mEq/L)/L}$
- 補正に要する総量(L) =  $(140 - \text{補正前 Na 濃度}) \div \text{予想}\Delta\text{Na(mEq/L)/L}$
- 総体液量(L)の計算 = 体重(kg) × 係数

性別	係数<65 歳未満>	係数<高齢または重症脱水症の場合>
女性	0.5	0.45

男性	0.6	0.5
----	-----	-----

計算例：40歳男性 体重 50Kg 補正前 Na160mEq/L で 0.45%生食（括弧内は 5%グルコース）なら 1L で  $2.7(-5.16)$ mEq/L 下がる。 $-0.5$ mEq/L/h の速度で下げるには点滴速度は  $0.5 \div 2.7(5.16) = 0.185(0.0969)$ L/h で 20mEq/L 下げるには 40 時間かかる。

（この式は低 Na 血症の補正にも使え、輸液剤を選んで iOS アプリの MedCalX で自動計算できる）

### III. 起こしやすい間違い

- なぜ 0.9%生食液ではいけないか？計算してみればわかるが 2.3L/h の負荷が必要になる。体重 50Kg なら 45ml/Kg/h でありえない。次に Na153mEq/L Cl153mEq/L という組成で極めて非生理的であり高 Cl 性代謝性アシドーシスを起こすリスクが高い。どんな ER 領域の輸液でも 0.9%NaCl は避けるべきである。
- ショック状態の場合は循環血液量により反映されやすい Na 濃度(>77mEq/L)を使用する必要がある。より生理的な範囲では乳酸リンゲル液（ラクテック<sup>R</sup>など）が 97%、0.45%生食で 73% が循環血液量に反映される。このため、循環血液量で考えると 40%しか反映されない 5%ブドウ糖液より有利になる。ショックを改善するには 5%ブドウ糖液ではラクテック<sup>R</sup>より倍の速度で点滴しなければならぬ事になるので不利である。
- 循環血漿流量の減少（脱水）を知るのに FEUN(%)を用いるが、高尿素窒素血症による浸透圧利尿が原因の場合には役に立たない。同様に FENa(%)は腎性喪失による脱水で高 Na 血症を呈する場合は脱水でも >1%となるので役に立たない。

#### Reference

- 塚本雄介 編著：専門医のための水電解質異常 診断と治療。東京医学社
- Hyperglycemic Crises: Diabetic Ketoacidosis and Hyperglycemic Hyperosmolar State. Endocrinology: Adult and Pediatric. Pasquel, Francisco J.; Umpierrez, Guillermo E. 2016. Pages 805-815.
- Adrogué, HJ, Madias, NE. Primary Care; Hyponatremia. New Engl J Med 342: 1581-1589, 2000.
- Khan A and Cras JJ. "Hyponatremia", General Internal Medicine Consult 3<sup>rd</sup> Edition, Washington Manual Series. Ed. by Ciesielski TM and De Fer TM. pp179-183