

# 低Na血症における 急性期のマネジメント

亀田総合病院 総合内科

後期研修医 小林知志

監修 佐田竜一

分野:電解質

テーマ:疾患の臨床徴候・治療

# 症例：85歳女性 主訴：転倒

【現病歴】認知症はあるが、車椅子に自力移乗できる方。  
10日前から尿が出にくくなり、トイレの頻度が増えた。  
当日、部屋で転倒しているのを家族が発見し救急要請。  
意識状態に変化はなく、痙攣や嘔吐は認めなかった。  
内服は忘れずにしていた。食欲はやや低下していた。

【既往歴】高血圧、左錐体髄膜瘤：手術

【内服薬】カルベジロール 1.25mg1T、ニフェジピン 20mg3T、  
エソメプラゾール 10mg1T、  
ロサルタン/ヒドロクロロチアジド合剤 1T、  
フルニトラゼパム 1mg1T、オランザピン 5mg1T、  
エチゾラム 0.5mg3T、麻子仁丸 3包、桂枝茯苓丸 18T

## 【身体所見】意識清明

BT36.6°C、BP123/60mmHg、HR 62/min、RR 16/min、SpO<sub>2</sub> 96%(RA)

右眼上部に血腫あり、口腔内乾燥あり、腋窩乾燥なし

心雑音なし、呼吸音:清、四肢に浮腫なし

【心電図】HR 67、正常洞調律＋PAC、PQ延長・QT延長・ST変化なし

## 【Labo data】

WBC	9000	/μL	AST	42	IU/L	T-Bil	1.2	mg/dL	Na	108	mEq/L
Hb	13.5	g/dL	ALT	16	IU/L	D-Bil	0.3	mg/dL	K	2.4	mEq/L
Plt	16	万/μL	LDH	287	IU/L	CK	627	IU/L	Cl	66	mEq/L
TP	7.3	g/dL	ALP	386	IU/L	BUN	10	mg/dL	Mg	2.0	mg/dL
Alb	4.0	g/dL	γ-GT	21	IU/L	Cr	0.61	mg/dL	Glu	143	mg/dL

## 【静脈血ガス】

PH	7.53		HCO <sub>3</sub>	29.2	mmol/L
PCO <sub>2</sub>	34.4	mmHg	Lac	2.7	mmol/L
PO <sub>2</sub>	32.4	mmHg			

## 【尿所見】

異常所見なし

# Clinical Question

①そもそも補正ってNaがどの程度低ければ  
したほうがいいの？

この症例では[Na]=108mEq/Lと低いけど...

②今晚はどう補正するか？速度は？方法は？

# Overview

- **低Na血症による症状**

どんな時に、どんな症状があるか

- **低Na血症の原因**

鑑別をどこまで詰めるか

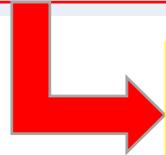
- **低Na血症の治療**

2014年に欧州の3学会(European Society of Endocrinology/European Society of Intensive Care Medicine/European Renal Association-European Dialysis and Transplant Association)によるガイドラインが発表されたので参考にした

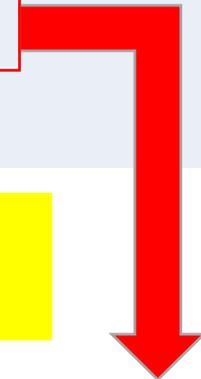
\* 実臨床で用いやすいように簡略化してあるため詳細はガイドライン参照のこと  
(Clinical practice guideline on diagnosis and treatment of hyponatraemia.2014)

# 低Na血症による症状

状況	症状
脳浮腫	頭痛、嘔気/嘔吐、 痙攣、意識障害、 無気力、昏睡 →死に至る
脳細胞が低張な細胞外液 に適応している	無症候

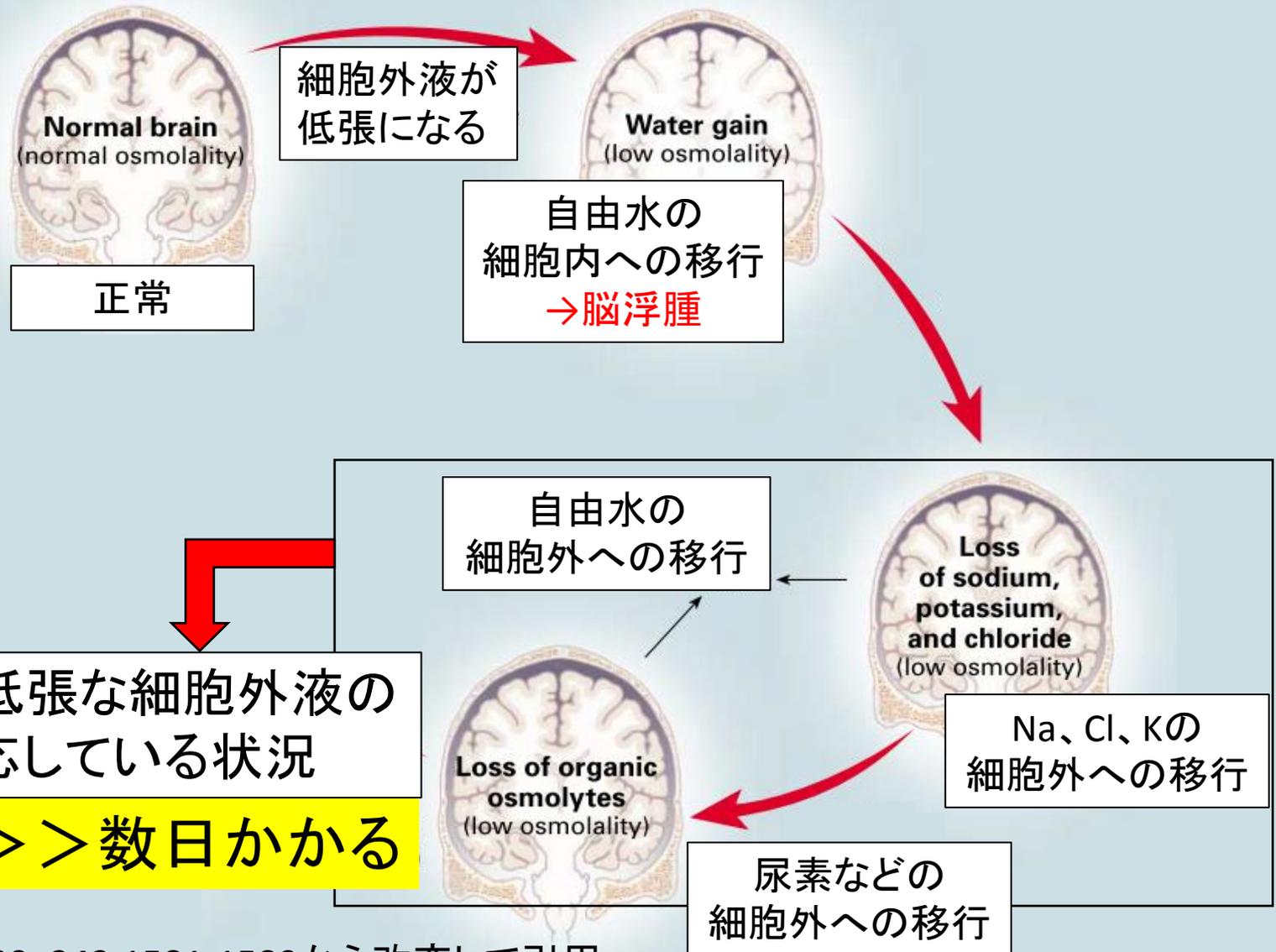


どのように適応する？



無症候性低Na血症は放置で良いのか？

# 脳浮腫と脳細胞適応までの機序



# 無症候性低Na血症は「本当に」無症候か？

無症状の低Na血症 {平均[Na]=126(120-130)}患者122名と  
対照群244名で比較した症例対照研究

(Am J Med.2006 ;119(1):71.e1-8.)

症状	低Na血症群	対照群	結果
転倒による受診	21.3%	5.3%	P<0.001
つぎ足歩行による ふらつきの程度	1336±320mm	1047±172mm	P=0.003
刺激に対する 反応速度	673±182msec	615±184msec	P<0.001

**低Na血症は一見無症候であっても  
転倒リスクが増加する！**

# Overview

- 低Na血症による症状

どんな時に、どんな症状があるか

- 低Na血症の原因

鑑別をどこまで詰めるか

- 低Na血症の治療

2014年に欧州の3学会(European Society of Endocrinology/European Society of Intensive Care Medicine/European Renal Association-European Dialysis and Transplant Association)によるガイドラインが発表されたので参考にした

\* 実臨床で用いやすいように簡略化してあるため詳細はガイドライン参照のこと  
(Clinical practice guideline on diagnosis and treatment of hyponatraemia.2014)

# 低Na血症のマネジメント

偽性低Na血症

体液量減少

体液量不変

体液量増加

尿中  
[Na]>20

尿中  
[Na]<20

尿中  
[Na]>20

尿中  
[Na]<20

腎性喪失  
利尿剤使用  
ミネラル  
コルチコイド欠乏  
浸透圧利尿  
Cerebral salt  
wasting syndrome

嘔吐  
下痢  
熱傷  
膵炎  
出血

副腎不全  
甲状腺  
機能低下  
SIADH

急性/慢性  
腎不全

心不全  
肝硬変  
ネフローゼ  
症候群

最初に評価すべきは  
「偽性低Na血症」の有無と「体液量」

# 偽性低Na血症の機序と要因

機序	血清浸透圧	要因
細胞内→細胞外へ自由水移動を促し血清[Na]を下げる	等張もしくは高張	糖 マンニトール グリシン 造影剤
	低張	カリウム (細胞内濃度の低下)
検査の問題で見かけ上血清[Na]を下げる	等張	トリグリセリド コレステロール 高蛋白

Clinical practice guideline on diagnosis and treatment of hyponatraemia.2014  
より一部改変し抜粋

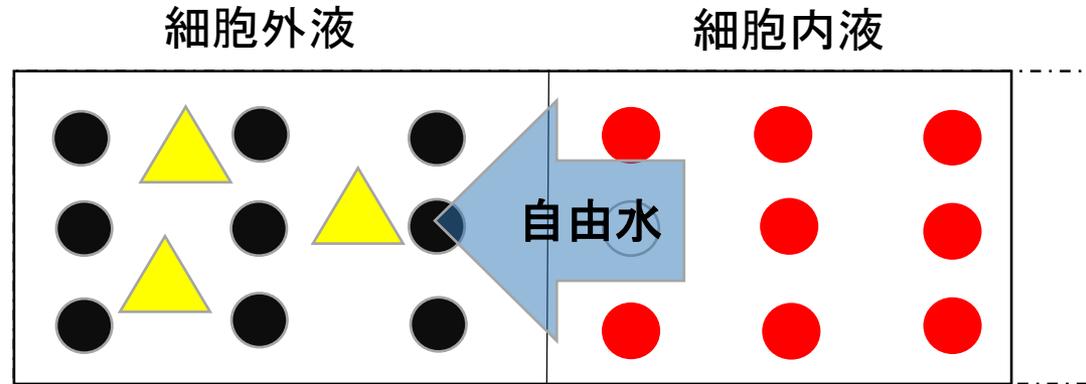
水分、Na以外にも血清Na濃度に影響する要因がある

# 浸透圧物質が血清[Na]に与える影響

▲ : 血糖 ● : Kなどの細胞内分子 ● : Naなどの細胞外分子

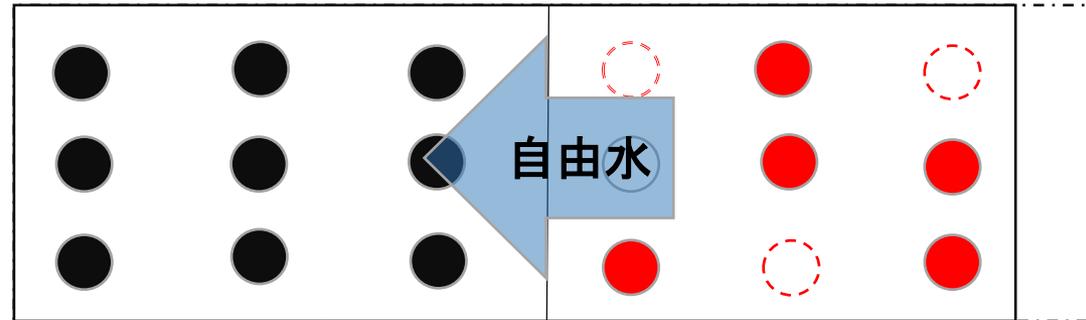
## ・高血糖の場合

→細胞外液の浸透圧↑↑  
→自由水が細胞外に移行  
⇒100mg/dL上昇で  
[Na]1.6-2.6mEq/dL低下



## ・低カリウム血症の場合

→細胞内液の浸透圧↓↓  
→自由水が細胞外に移行



浸透圧に関連する物質の補正をすることで  
自由水の移動が生じ血清[Na]が改善する

# 身体所見での体液評価の限界

口腔粘膜乾燥 or 舌縦皺

感度85% 特異度58%

(J Emerg Med. 1992;10(3):267-74.)

Capillary refill time(CRT)延長(>2秒)

感度34% 特異度95%

(Ann Emerg Med. 1991 ;20(6):601-5.)

→但し高齢者(62-95歳、平均75歳)では  
健常者でもCRT正常上限が4.5秒となる人もいるため  
Cut-offを2秒にすると、高齢者では使えない

(Ann Emerg Med. 1988 ;17(9):932-5.)

腋窩乾燥

感度43% 特異度89%

(Intern Med. 2012;51(10):1207-10.)

診察のみで脱水の確実な除外は困難

診察のみで確実に診断できるのは‘高度の’脱水のみ

# Overview

- 低Na血症による症状

どんな時に、どんな症状があるか

- 低Na血症の原因

鑑別をどこまで詰めるか

- 低Na血症の治療

2014年に欧州の3学会(European Society of Endocrinology/European Society of Intensive Care Medicine/European Renal Association-European Dialysis and Transplant Association)によるガイドラインが発表されたので参考にした

\* 実臨床で用いやすいように簡略化してあるため詳細はガイドライン参照のこと  
(Clinical practice guideline on diagnosis and treatment of hyponatraemia.2014)

# 緊急性が高い状況＝脳浮腫がある場合

- 脳浮腫がある＝下記の症状がある

頭痛・嘔気/嘔吐・無気力・意識障害・痙攣・昏睡など

→急速な[Na]補正のメリットが、補正のデメリットである浸透圧性脱髄症候群の危険性を上回る

- 似た病態を呈する低Na血症以外の疾患を必ず除外！

例)中毒(アルコール、鎮静薬など)

代謝障害(低酸素血症、高Ca血症、低血糖症など)

重症感染症(肺炎、敗血症など)

低血圧、高血圧性脳症、重症高体温/低体温

脳出血、脳梗塞、脳膿瘍、髄膜炎

# 脳浮腫があると判断した場合の治療

3%高張食塩水150mLを20分かけて静注した後に採血

$\Delta[\text{Na}] = 5\text{mEq/L}$  or 症状の改善があるまで繰り返す

## 症状が改善した場合

- ・3%高張食塩水は中止
- ・原因検索/治療を開始するまで生理食塩水を点滴する
- ・6-12h毎に血清[Na]確認する

## 5mEq/L以上補正したが症状が改善しない場合

- 3%高張食塩水静注継続
- ・1mEq/L/hrの上昇が目標
  - ・4h毎に血清[Na]確認する

最初の24時間の補正は  $\Delta[\text{Na}] \leq 10\text{mEq/L}/24\text{h}$  に留める  
その後の補正は  $\Delta[\text{Na}] \leq 8\text{mEq/L}/24\text{h}$  に留める  
血清[Na] = 130mEq/Lに達したら補正は終了する

\* 実臨床で用いやすいように簡略化してあるため詳細はガイドライン参照のこと

# 脳浮腫がないと判断した場合の治療

採血フォロー等で $\Delta[\text{Na}] = 10\text{mEq/L/24h}$ 以上の低下が予測されるか？

## 予測される場合

3%高張食塩水150mLを  
20分で静注し血清[Na]確認

## 予測されない場合

3%高張食塩水を用いた  
積極的な[Na]補正はしない

## 原因疾患の検索/治療を開始

- ・体液量不変 & 過剰の場合輸液制限する
- ・体液量減少の場合は生理食塩水を点滴する
- ・4-6h毎に血清[Na]確認する

最初の24時間の補正は  $\Delta[\text{Na}] \leq 10\text{mEq/L/24h}$  に留める  
その後の補正は  $\Delta[\text{Na}] \leq 8\text{mEq/L/24h}$  に留める

\* 実臨床で用いやすいように簡略化してあるため詳細はガイドライン参照のこと

# 補正予測式

- 輸液による補正を予測する式が存在する

$$\Delta[\text{Na}] = \frac{\{\text{輸液中の}([\text{Na}] + [\text{K}]) - \text{血清}[\text{Na}]\}}{(\text{TBW} + 1)}$$

(N Engl J Med 2000; 342:1581-1589)

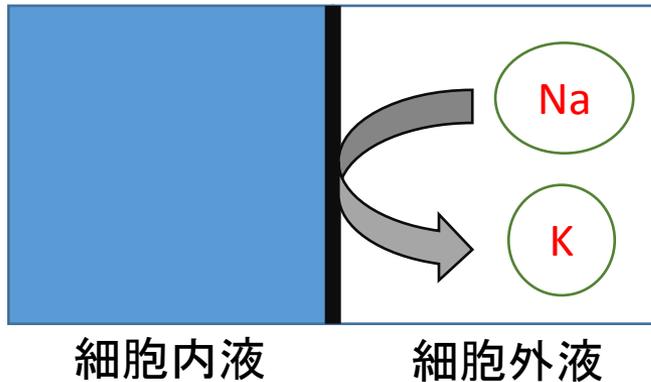
- 血清[Na] < 120mEq/Lの患者群に上記予測式を使用して補正を行ったが、74%で過剰補正となった  
そのうち40%は、低張尿排泄の影響だと思われた

(Clin J Am Soc Nephrol. 2007 ;2(6):1110-7)

**補正予測式を過剰に信用しない**

# 尿による血清[Na]補正

- 急激な[Na]変化を避けるために尿中[Na]、[K]を確認する



Na、Kは細胞膜を通過しないので、  
自由水の移動に関与する  
→tonicity(張度)を形成する

- 尿中[Na][K]に応じて、張度に影響が出る
- ① 尿中([Na]+[K]) < 血清[Na] → 自由水排泄亢進 → [Na]上昇傾向
  - ② 尿中([Na]+[K]) > 血清[Na] → 自由水排泄障害 → [Na]低下傾向

# 浸透圧性脱髄症候群

- ‘絶対に’ 発症しないための補正速度は明らかでない
- ガイドラインが引用しているCase report 54例のまとめ
  - ・発症した87%(47/54)の補正速度は  
 $\Delta[\text{Na}] \geq \underline{12\text{mEq/L/24h}}$  and/or  $\geq \underline{20\text{mEq/L/48h}}$

## ガイドラインの推奨

- ・ **[Na]補正速度は最初の24時間で10mEq/Lまでとし、以降24時間毎に8mEq/Lまでに留める**
- ・ 過剰補正の場合は5%ブドウ糖液などの自由水投与もしくはデスマプレシン2 $\mu\text{g}$ の静注
- ・ 専門家にコンサルト

# 本症例のマネジメント

- ① 症状は...意識障害・嘔吐・痙攣といった脳浮腫症状はなし
- ② 原因は...尿閉による自由水排泄障害、食思不振と利尿剤の影響で $[K]=2.4\text{mEq/L}$ 、 $[Na]=108\text{mEq/L}$ となったと考えた
- ③ 治療計画は... $[K]$ 補正をすると共に、軽度脱水もあると判断して生理食塩水500mL + KCL 20mEqを60mL/hrで点滴開始した  
予測式による補液の影響は $\Delta[Na]=\text{約}0.17\text{mEq/L/hr}$ 上昇だった  
ただ、尿閉解除で $[Na]$ の変動が予想されたため、頻回の採血を行う方針とした  
  
→治療開始後9時間で $\Delta[Na]=7\text{mEq/L}$ 上昇  
・・・ > 1日当たりの $\Delta[Na] \geq 10\text{mEq/L}$ が予想されたため  
5%ブドウ糖の輸液に変更した

# Take home message

- 低Na血症を補正する前にまず行うべきことは「偽性低Na血症」の有無と「体液量」の評価！
- 脳圧亢進様症状がある場合、他疾患が除外出来れば[Na]補正を最優先する
  - ・・・意識障害・頭痛・嘔気・嘔吐・痙攣・無気力・昏睡
- 脳浮腫の症状がなければ補正を急ぐ必要はない  
浸透圧性脱髄症候群の危険性を出来るだけ少なくし、  
背景疾患を検索/治療する