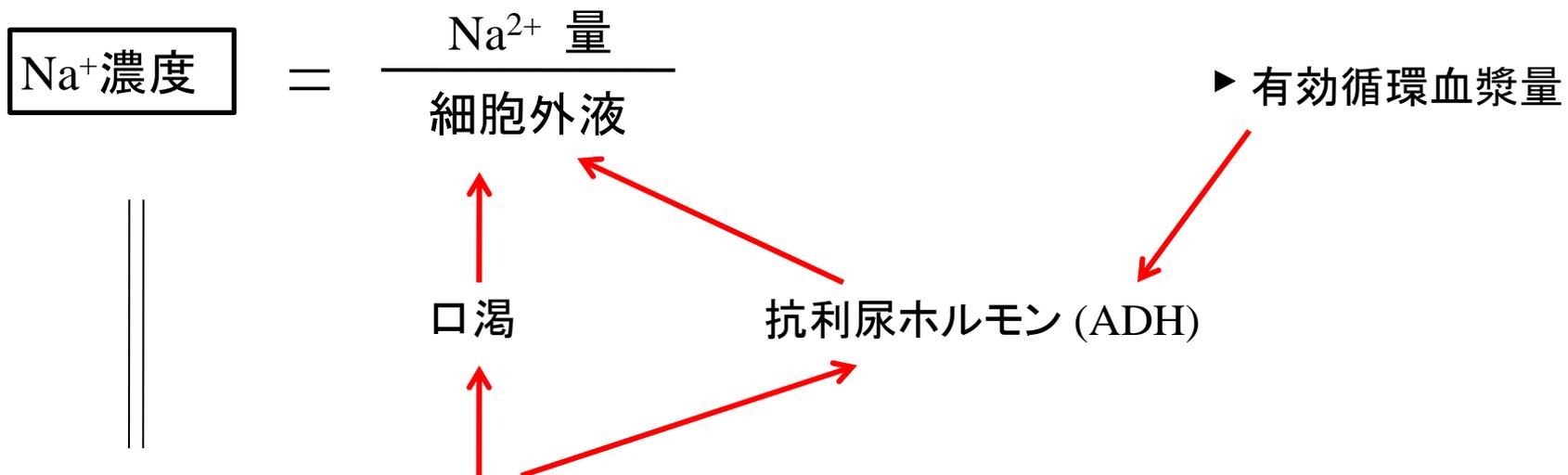


# 電解質異常とその治療

# 1. ナトリウム

## 調節機構



▶ 有効浸透圧センサー (視床下部付近)

$$2 \times [\text{Na}^+] + \frac{\text{血糖 (mg/dL)}}{18} + \frac{\text{BUN (mg/dL)}}{2.8}$$

有効浸透圧

# 1-1. 低ナトリウム血症

血漿ナトリウム濃度が136mEq/L未満に低下

体内の総ナトリウム量に対して体内総水分が過剰であることを反映している。

## 原因

### ▶ 循環血液量減少を伴う低ナトリウム血症

遷延性嘔吐, 重度の下痢, またはサードスペース喪失  
利尿療法

### ▶ 循環血液量が正常な低ナトリウム血症

(体内総水分量が増加し、全身の総ナトリウム量に著しい変化がないときに起きる)

心因性多飲症

ADH分泌異常症候群(SIADH)

### ▶ 循環血液量増加性低ナトリウム血症

心不全や肝硬変を含む様々な浮腫性疾患

# 1-1. 低ナトリウム血症

## 症状と徴候

### 中枢神経系の機能不全

(有効浸透圧の低下 → 細胞内自由水の増加 → 細胞腫脹)

血漿ナトリウム濃度	症 状
130 mEq/L 以上	一般的には無症状
120～130 mEq/L	軽度の虚脱感や疲労感が出現
110～120 mEq/L	精神錯乱、頭痛、悪心、食思不振
110 mEq/L 以下	痙攣、昏睡

発症の速さ:急速に発症する低ナトリウム血症ほど、より重度である。

# 1-1. 低ナトリウム血症

## 治療

軽度の低ナトリウム血症であっても、低ナトリウム血症を急速に補正すると神経系の合併症 (**浸透圧性脱髄症候群**) のリスクが生じる。

- ▶ ナトリウムは0.5mEq/L/時を上回る速さで是正すべきではない。
- ▶ 初めの24時間の上昇が10mEq/Lを超えるべきではない。
- ▶ 低ナトリウム血症の原因が特定できれば、同時に治療する。

# 1-1. 低ナトリウム血症

## TUR症候群

経尿道的前立腺手術などで生じる電解質を含まない灌流液の血管内吸収と水中毒

症状: 循環血液量の増加, 低ナトリウム血症

治療: ラシックス, 生理食塩水の輸液, ナトリウムの補正

対策: 脊髄クモ膜下麻酔を選択, 低い灌流圧, in outの測定, 排液の色のチェック, 定期的な採血, 手術時間の短縮, バイポーラ式高周波電流装置を使用し灌流液を生理食塩水で.....

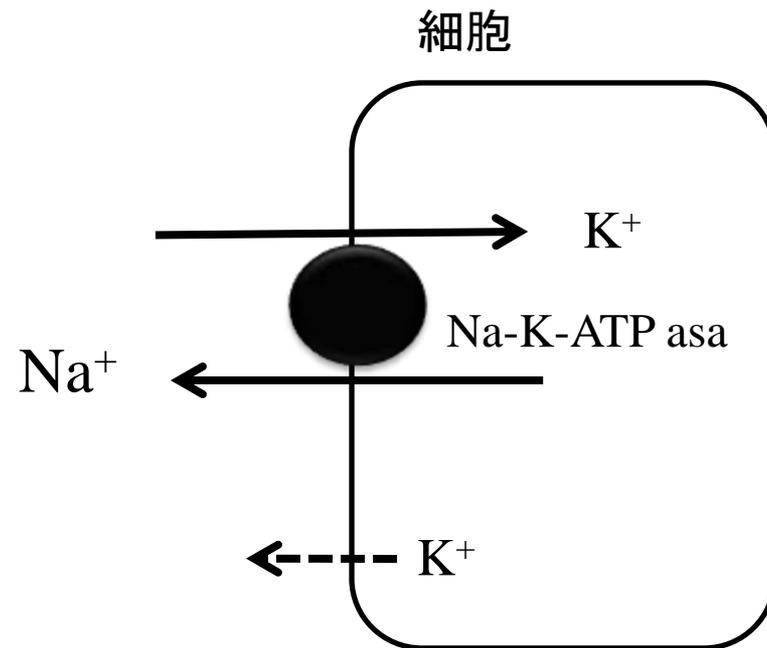
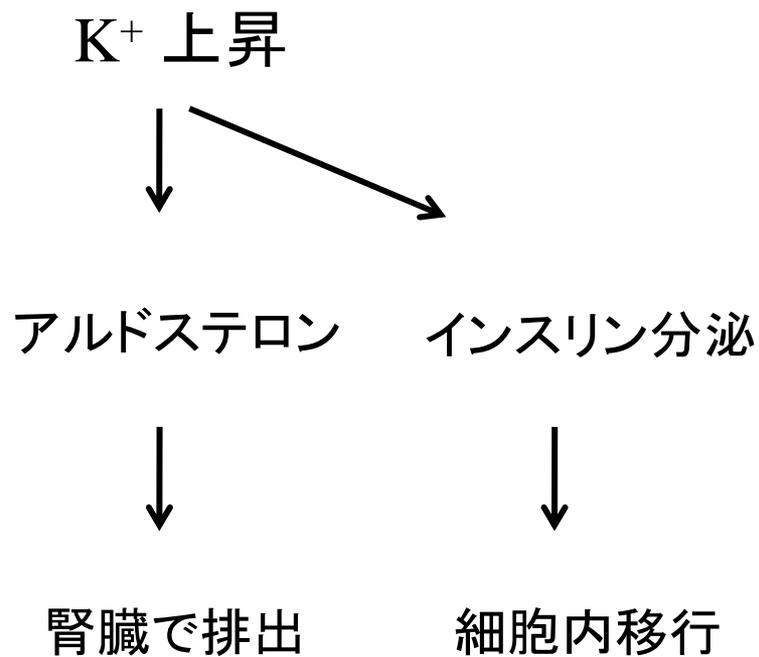
## 1-2. 高ナトリウム血症

高ナトリウム血症とは、溶質に対して水分が不足した結果、血漿ナトリウム濃度が145mEq/Lを上回ることである。

主要症状は口渇と臨床症状は主に神経症状（浸透圧によって水分が細胞外へ移動することによる）

治療としては通常、調節しながら水分を補給する。

## 2. カリウム



## 2-1. 低カリウム血症

体内の総カリウム貯蔵量の不足またはカリウムの細胞内への異常な移動  
血清カリウム濃度が3.5mEq/Lを下回る

### 原因

- ▶ 消化管からの喪失

慢性の下痢, 嘔吐, 胃内容物の吸引

- ▶ 腎臓からの喪失

クッシング症候群, 原発性高アルドステロン症

- ▶ 細胞内移動

インスリン投与, 交感神経系の刺激, 特に $\beta_2$ 作動薬による刺激

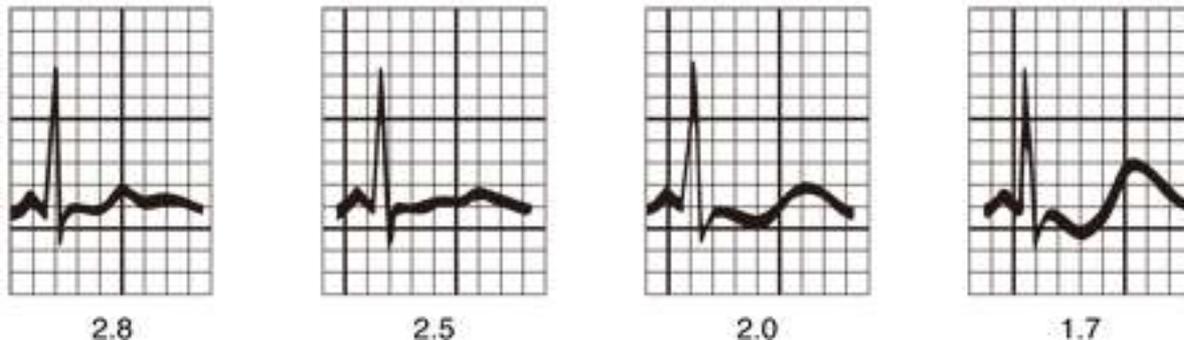
- ▶ 利尿薬

## 2-1. 低カリウム血症

### 症状と徴候

血漿カリウム濃度が $3\text{mEq/L}$ 未満では一般に筋力低下が認められ、四肢麻痺や呼吸不全に至ることもある

### 心電図変化



ST部分の低下, T波の陰性化, U波の増高

ジゴキシンを投与されている患者では, 軽度の低カリウム血症でさえ心伝導異常をもたらすリスクがある。

## 2-1. 低カリウム血症

### 治療

経口カリウム製剤

カリウムの静脈内投与

静脈炎・血管痛を起こすため、20mEq/L以上の投与は中心静脈ラインから  
急速な補充が必要な時は、心電図をモニターしながら40mEq/Lを上限にする

## 2-2. 高カリウム血症

体内の総カリウム貯蔵量の過剰またはカリウムの細胞外への異常な移動  
血清カリウム濃度が5.5mEq/Lを上回ることである

### 原因

- ▶ 腎排泄障害
- ▶ 細胞外へと移動

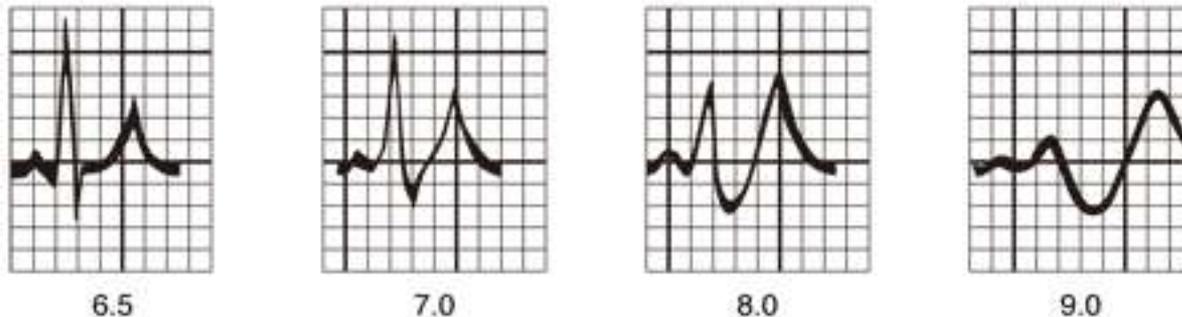
代謝性アシドーシス, インスリン欠乏下での高血糖, 急性血管内溶血, 熱傷, 軟部組織内または消化管内への出血または横紋筋融解症。

## 2-2. 高カリウム血症

### 症状と徴候

弛緩性麻痺をとくに認めるが、通常高カリウム血症は心毒性が出現するまでは無症状

### 心電図変化



QT間隔の短縮および高くて左右対称性の先鋭的なT波を特徴とする。カリウムが6.5mEq/Lを上回ると、QRS幅の拡大、PR間隔の延長、P波の消失がみられる。最終的に、QRS波は変形して正弦波パターンとなり、心室細動または収縮不全が起こる

## 2-2. 高カリウム血症

### 治療

#### 軽度高カリウム血症

ループ利尿薬の追加は腎臓からのカリウム排泄を高める。

陽イオン交換樹脂で、カリウムを消化管粘膜を介して除去する

## 中等度から重度の高カリウム血症

特に心電図変化を伴うときには、血漿カリウム濃度が $6\text{mEq/L}$ を上回ればカリウムを細胞内に移動させる積極的な治療が必要になる

1. 10% **グルコン酸カルシウム** 10～20mLを5～10分間かけて静注。

効果は数分以内に現れるが20～30分しか持続しない。

カルシウム注入は他治療の効果の発現を待つ間の姑息的手段で、反復が必要になることもある

2. **インスリン** 5～10単位を静注し、同時に50% **ブドウ糖** 液50mLを迅速に注入する。

血漿カリウム濃度に対する作用は、1時間後にピークに達して数時間持続する。

3. **アルブテロール** 10～20mg (10分間かけて吸入、濃度5mg/mL)

高用量 $\beta$ 作動薬は、血漿カリウム濃度を安全に $0.5\sim 1.5\text{mEq/L}$ 低下させることができ、有用な補助療法となりうる。最大効果は90分で得られる。

### 4. $\text{NaHCO}_3$ の静注

血清カリウム濃度を数時間かけて低下させる。

低下はアルカリ化によるものか、または製剤に含まれる濃縮ナトリウムに起因する高張状態によるものと考えられる。

### 5. 血液透析