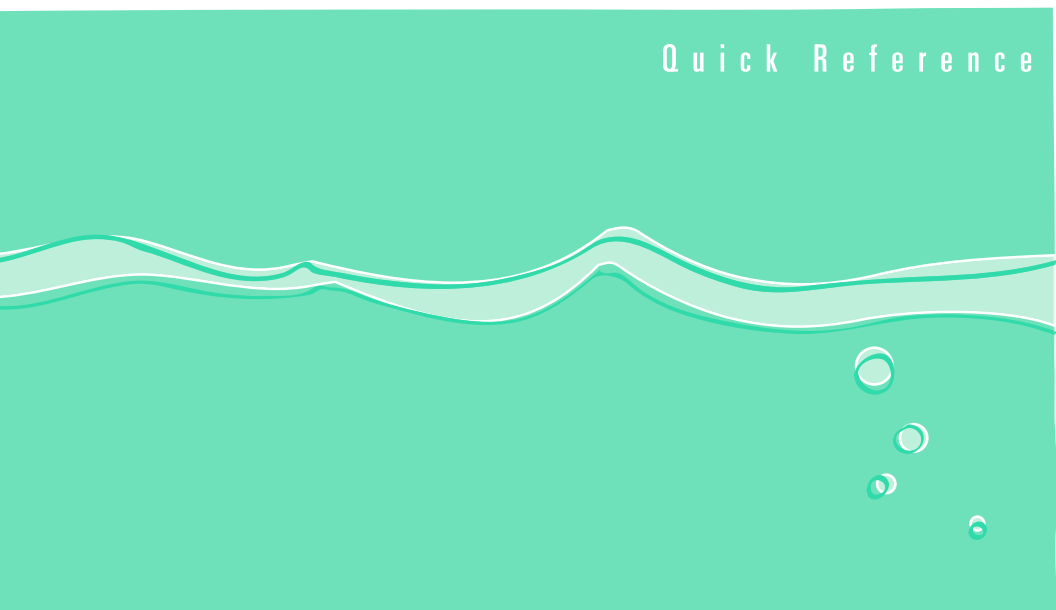
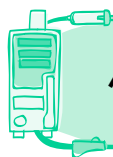


# クイック・レファレンス

Quick Reference





## 低 Na 血症の診断アプローチ

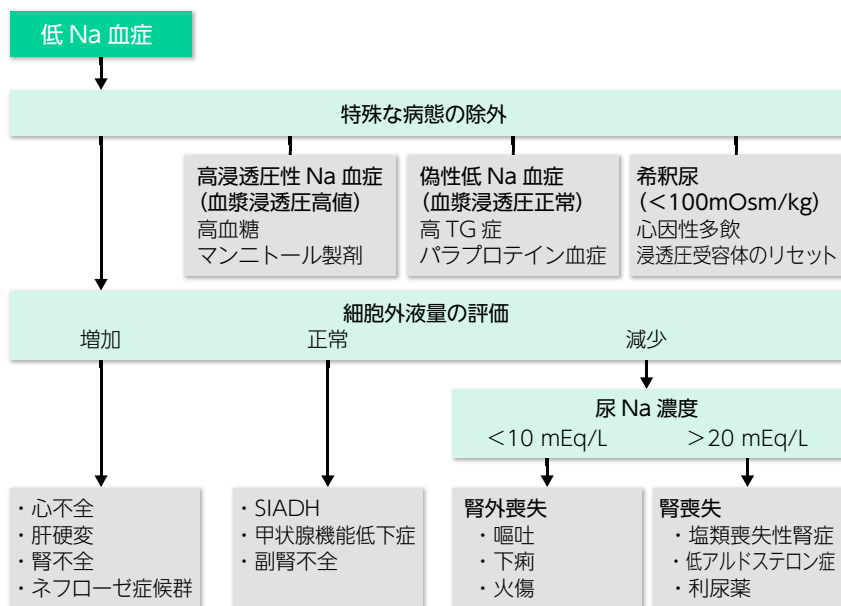


図 41 低 Na 血症の診断



# 低 Na 血症の治療

## 1 重症、中等症の低 Na 血症の治療

高張食塩水（3% NaCl）を使って、Na を補正します。ODS の発生を予防するために、補正のスピードには十分気をつけます。



### ODS を避けるための低 Na 血症の補正速度

24時間では9mEq/L未満、48時間では18mEq/L未満

重症の低 Na 血症（脳ヘルニアが疑われる）の治療は以下のようにします。



### 重症の低 Na 血症の治療

4-6mEq/Lの血清Na濃度の上昇を目指し、

(1)3%NaCl 100mLを10分かけて静脈投与する。

(2)重篤な神経症状が続く場合には、3%NaCl 100mLの静脈投与を10分おきに、1~2回追加投与する。

その後

(3)3%NaClを50~100mL/時で持続投与する。

2時間ごとに血清Na濃度をチェックする。

症状が消失すれば、3%NaClは中止。

24時間での補正は9mEq/L以内とする。

中等症の低 Na 血症（混乱、嗜眠など）の治療は以下のようにします。



### 中等症の低 Na 血症の治療

3%NaClを50~100mL/時で持続投与する。

2時間ごとに血清Na濃度をチェックする。

症状が消失すれば、3%NaClは中止。

24時間での補正は、4-6mEq/L以内とする。



### 3% NaCl の作り方

10%NaCl 30mLと5%ブドウ糖液70mLを混合する。

または、

0.9%生理食塩水500mLのボトルから注射器で100mLだけ捨て、10% NaClを120mL加える。

輸液補正による低 Na 血症の改善を予測する式として、Adrogé-Madias 式があります。



### Adrogé-Madias 式

輸液1リットル投与後の血清[Na]変化( $\Delta$ [Na])は以下のように予測できる。

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

注)TBW(total body water)は体重 $\times$ 0.6



## 2 軽症ないしは無症候性の低 Na 血症の治療

軽症（めまい、記銘力低下、歩行障害など）ないしは症候性でない場合には、きちんと病態把握を行って、病態にあった治療を行っていくことになります。

- 細胞外液量増加型→水，Na制限，利尿薬
- 細胞外液量正常型→水制限(多くの場合800mL/日以下)
- 細胞外液量減少型→Na補充(0.9%生理食塩水の投与，高タンパク食，高塩分食)，病態に応じてフルドロコルチゾン(フロリネフ®)の投与



## 高 Na 血症の診断アプローチ

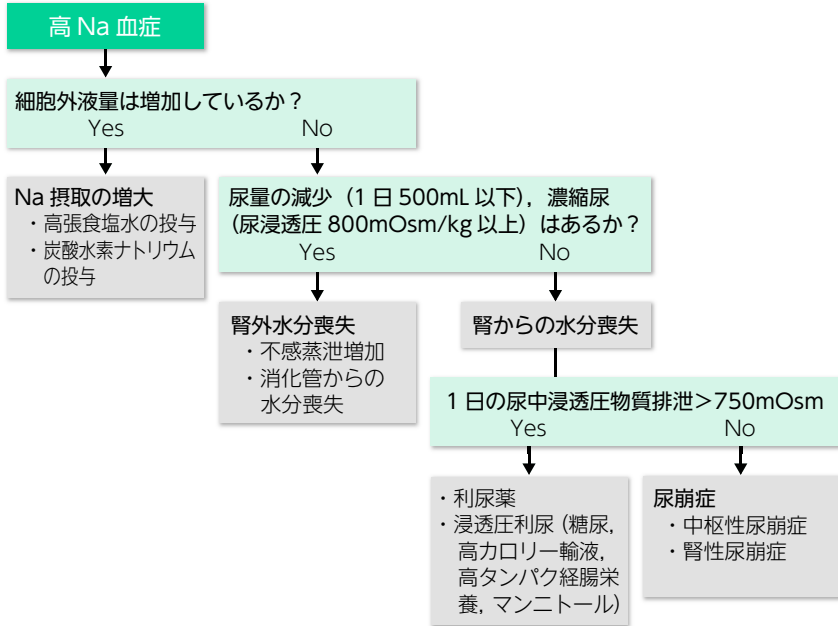


図 42 高 Na 血症の診断



## 多尿の診断アプローチ

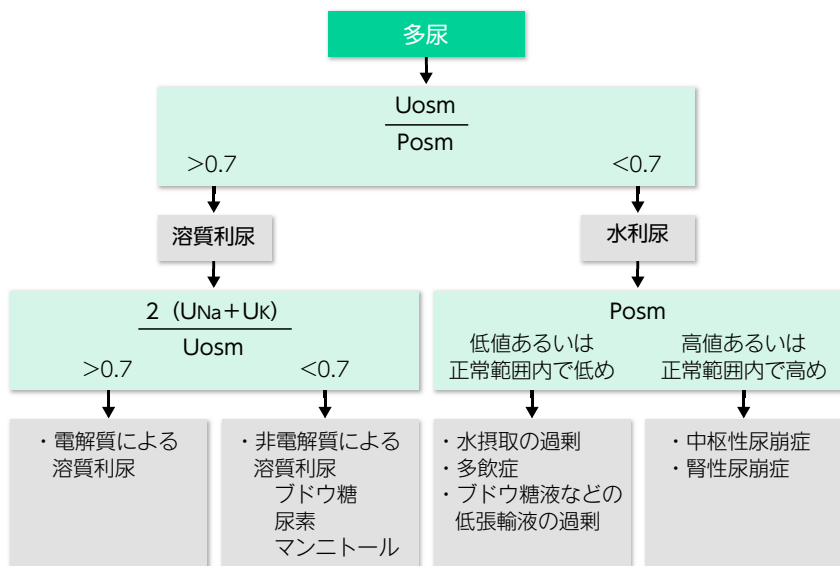


図 43 多尿の診断

$U_{osm}$ : 尿浸透圧,  $P_{osm}$ : 血漿浸透圧,  $U_{Na}$ : 血清 Na 濃度,  $U_K$ : 血清 K 濃度.

## 高 K 血症の診断アプローチ

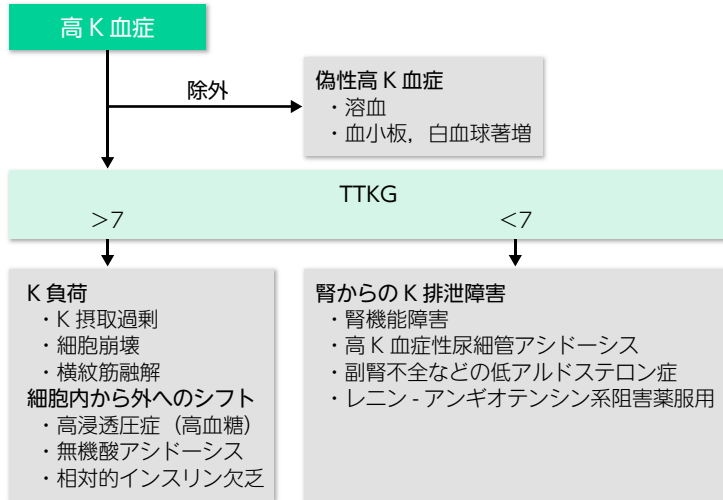


図 44 高 K 血症の診断



## 高 K 血症の緊急治療

### 高 K 血症の緊急治療

治療法	投与方法	作用時間	作用機序
カルチコール	カルチコール注射液® 8.5% 10mLを3-6分かけて静脈注射	数分で効果が発現し、 最大1時間持続	心筋の膜の安定化
インスリン	レギュラーインスリン 10単位を、50%ブドウ糖液50mLに希釈して、静脈注射	15-30分で効果が発現し、 4-6時間持続	Kの細胞内へのシフト
炭酸水素ナトリウム	メイロン®2Aを5分以上かけて静脈注射	30-60分で効果が発現し、 数時間持続	Kの細胞内へのシフト
$\beta_2$ 受容体刺激薬	推奨しない	15-30分で効果が発現し、 2-4時間持続	Kの細胞内へのシフト
フロセミド	ラシックス®20-80mgを静脈注射	1-2時間で効果が発現し、 6時間持続	Kの尿中への排泄
陽イオン交換樹脂	ケイキサレート®15-30gを経口、または、30-60gを微温湯200mLに溶いて注腸	1-2時間で効果が発現し、 4-6時間持続	Kの便中への排泄
血液透析		開始後すぐ効果が発現し、 比較的長時間持続	Kの体外への排泄



# 低 K 血症の診断アプローチ

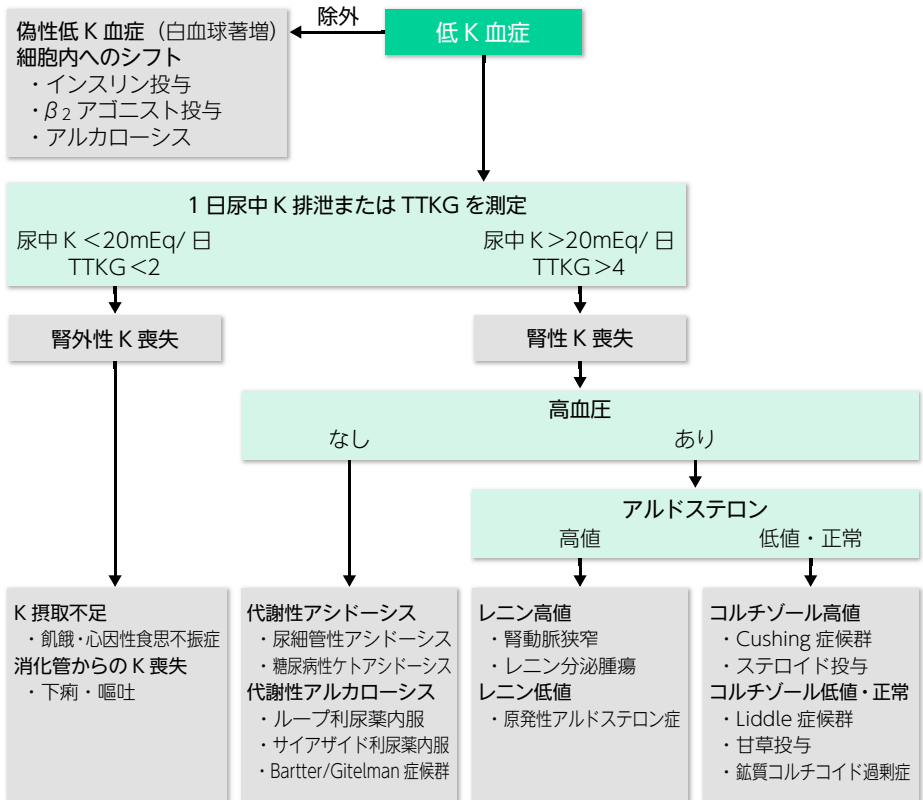


図 45 低 K 血症の診断

## TTKG (Transtubular K Gradient)

$$\text{TTKG} = \frac{\text{CCD管腔内K濃度}}{\text{血清K濃度}} = \frac{\text{尿中K濃度} \times \text{血漿浸透圧}}{\text{血清K濃度} \times \text{尿浸透圧}}$$

ただし、尿浸透圧 > 血漿浸透圧、かつ、尿中 Na ≥ 25mEq/L のときのみ計算可能。



## 高 Ca 血症の診断アプローチ

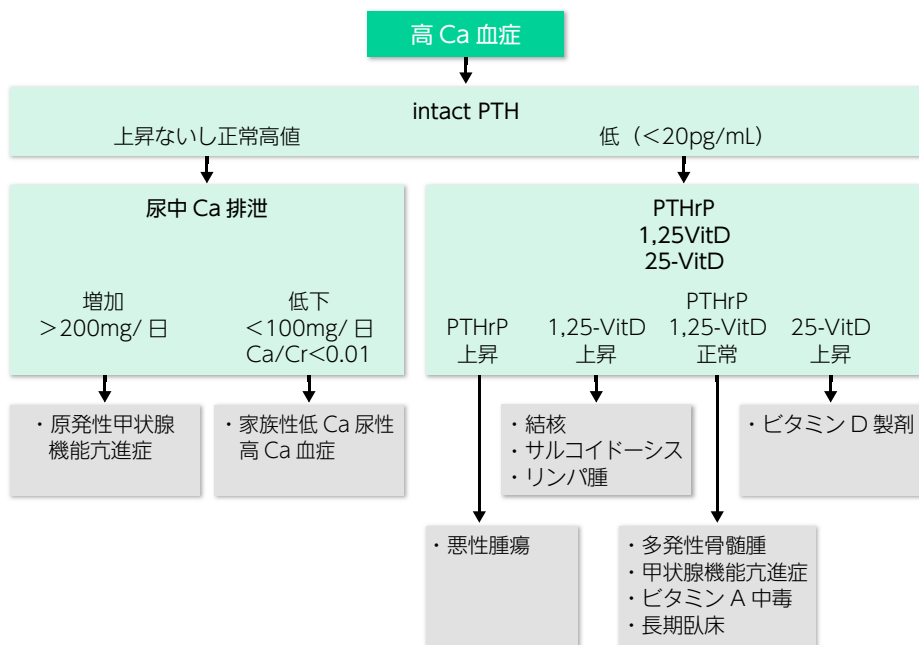


図 46 高 Ca 血症の診断

# 低 Ca 血症の診断アプローチ

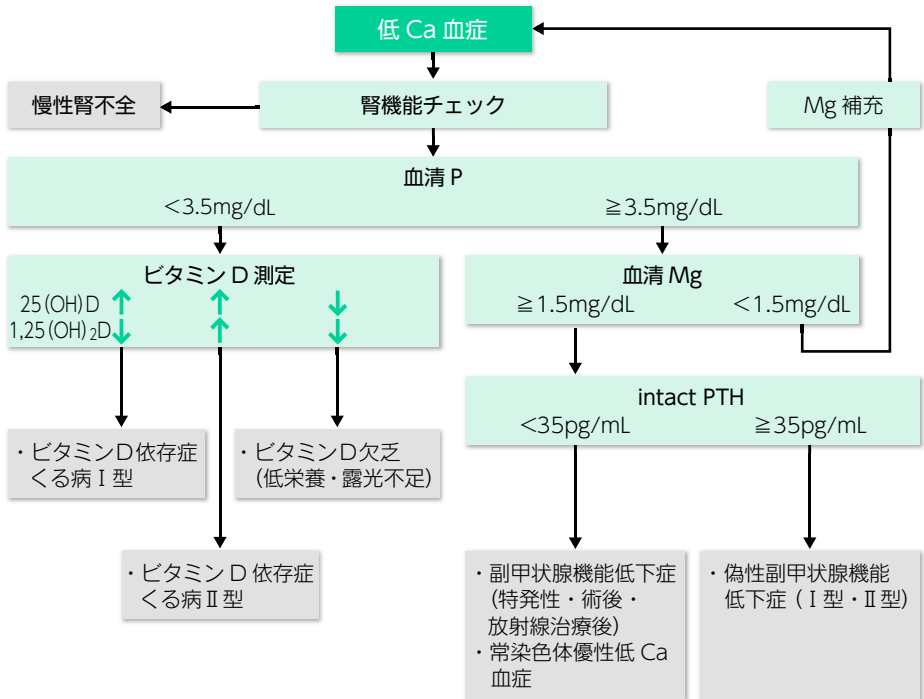


図 47 低 Ca 血症の診断



## 高P血症の診断アプローチ

### 高リン血症の原因疾患

- (1) 腎臓からのPの排泄低下
  - ・腎不全
  - ・副甲状腺機能低下症
  - ・偽性副甲状腺機能低下症
  - ・末端肥大症
  - ・甲状腺機能亢進症
  - ・腫瘍による石灰化
- (2) Pの過剰摂取
  - ・Pを含有する便秘薬の服用
  - ・Pの静脈内投与
  - ・ビタミンD製剤による腸管からのPの過剰吸収
- (3) Pの細胞内外での分布変化
  - ・細胞破壊
  - ・腫瘍融解症候群
  - ・悪性症候群
  - ・横紋筋融解症
  - ・呼吸性アシドーシス
  - ・糖尿病性ケトアシドーシス

## 低 P 血症の診断アプローチ

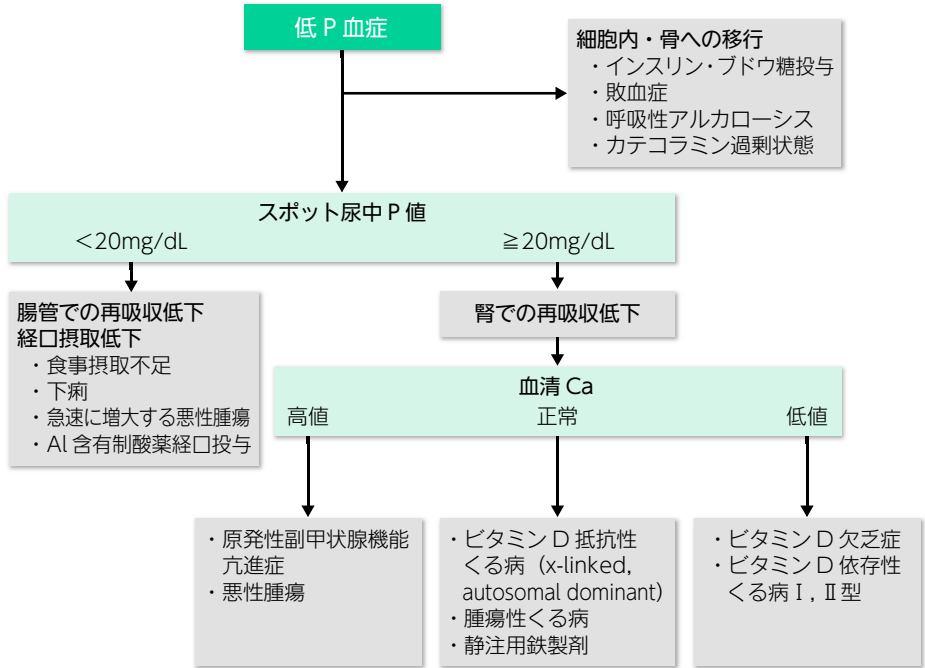


図 48 低 P 血症の診断



## 血液ガスのステップ分析

以下の基準値は覚えて下さい。

pH	7.40
PaCO <sub>2</sub>	40mmHg
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	24mmHg
AG	12mEq/L

あとは、ステップを踏んで判断していきます。

### ステップ 1: アシデミアか、アルカレミアか? .....

pH ≤ 7.36 ならアシデミア, pH ≥ 7.44 ならアルカレミア

中性でも, PaCO<sub>2</sub>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, AG に異常がないか確認します。異常があれば, アシドーシス, アルカローシスが隠れています。

### ステップ 2: アシデミアまたはアルカレミアの主たる要因は代謝性変化か、呼吸性変化によるものか判断する. ....

アシデミアで, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>が減少しているなら代謝性アシドーシス, PaCO<sub>2</sub>が増加しているなら呼吸性アシドーシスが一次性的変化です。

アルカレミアで, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>が増加しているなら代謝性アルカローシス, PaCO<sub>2</sub>が減少しているなら呼吸性アルカローシスが一次性的変化です。

### ステップ 3: 代償性変化が予測の範囲内にあるかどうかをチェックする.

一次性酸塩基平衡障害で予想される代償性変化

	代償性変化の予測範囲	代償範囲の限界値
代謝性アシドーシスの呼吸性代償	$\Delta \text{PaCO}_2 = 1 \sim 1.3 \times \Delta \text{HCO}_3^-$	$\text{PaCO}_2 = 15 \text{mmHg}$
代謝性アルカローシスの呼吸性代償	$\Delta \text{PaCO}_2 = 0.5 \sim 1.0 \times \Delta \text{HCO}_3^-$	$\text{PaCO}_2 = 60 \text{mmHg}$
呼吸性アシドーシスの代謝性代償 (急性)	$\Delta \text{HCO}_3^- = 0.1 \times \Delta \text{PaCO}_2$	$\text{HCO}_3^- = 30 \text{mEq/L}$
呼吸性アシドーシスの代謝性代償 (慢性)	$\Delta \text{HCO}_3^- = 0.35 \times \Delta \text{PaCO}_2$	$\text{HCO}_3^- = 42 \text{mEq/L}$
呼吸性アルカローシスの代謝性代償 (急性)	$\Delta \text{HCO}_3^- = 0.2 \times \Delta \text{PaCO}_2$	$\text{HCO}_3^- = 18 \text{mEq/L}$
呼吸性アルカローシスの代謝性代償 (慢性)	$\Delta \text{HCO}_3^- = 0.5 \times \Delta \text{PaCO}_2$	$\text{HCO}_3^- = 12 \text{mEq/L}$

(注) 慢性の呼吸性アシドーシスとは 24 時間以上続くもの。

(注)  $\Delta$ 計算を行うときは  $\text{HCO}_3^-$ は  $24 \text{mEq/L}$ ,  $\text{PaCO}_2$ は  $40 \text{mmHg}$ , AGは  $12 \text{mEq/L}$ を正常値とする。

### ステップ 4: アニオンギャップ (AG) を計算する. AG が増加している場合は, 補正 $\text{HCO}_3^-$ を計算する.

$$\text{AG} = \text{Na}^+ - (\text{Cl}^- + \text{HCO}_3^-)$$

$$\text{補正 } \text{HCO}_3^- = \text{実測 } \text{HCO}_3^- + \Delta \text{AG} \quad (\Delta \text{AG} = \text{AG} - 12)$$

補正  $\text{HCO}_3^- > 24$  なら代謝性アルカローシスの合併

補正  $\text{HCO}_3^- < 24$  なら AG 正常の代謝性アシドーシスの合併

### ステップ 5: 病歴, 現症, 検査所見を総合的に判断する.

ステップ 4 までの解析結果と病歴, 現症, 検査所見をつき合わせて, 酸塩基平衡異常を総合的に判断します。



## 覚えるべき輸液製剤の組成

	電解質 (mEq/L)					ブドウ糖
	Na	K	Ca	Cl	乳酸	
生理食塩水	154	0	0	154	0	0
5%ブドウ糖液	0	0	0	0	0	5%
1号液 (ソリタT1号輸液®)	90	0	0	70	20	2.6%
3号液 (ソリタT3号輸液®)	35	20	0	25	20	4.3%
乳酸リンゲル液 (ラクテック注®)	130	4	3	109	28	0