

アニオンギャップ (AG) 高値アシドーシスと アニオンギャップ正常アシドーシス ③

<https://l-hospitalier.github.io>

2018. 1

【定義】アニオンギャップ (AG) の基準値は $\text{Na}^+ - (\text{Cl}^- + \text{HCO}_3^-) = 12 \pm 2 \text{ mEq/L}$ 。血清の陽イオン (カチオン) は Na^+ が 140 mEq/L と圧倒的で、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} の影響は少ない。陰イオン (アニオン) は陽イオンと等価存在するが、 Cl^- と HCO_3^- が主で、他 (蛋白と有機酸) は通常測定されず変動も少ない。その結果 $\text{Na}^+ - (\text{Cl}^- + \text{HCO}_3^-)$ はほぼ一定、これを AG と定義。裏返して考えると AG は通常測定されないアニオンの指標。測定されない陰イオン (特に有機酸) とは乳酸、ピルビン酸、リン酸、硫酸他。前 2 者は乳酸アシドーシスで増加し、後 2 者は腎不全で増加。何らかの有機酸 (陰イオン) が蓄積するときに AG が増大。したがって AG 上昇はアシドーシス (AG 上昇型) の指標となる。 Cl^- 増加型アシドーシス (腎不全初期や腎尿細管性アシドーシス、下痢など) では AG は増加しない。最近検査機器の進歩? で Cl^- が高めにでる施設が多い (若い時に AG は 14 mEq/L と聞いた)。CMDT は AG の基準値は $6 \pm 1 \text{ mEq/L}$ 、p883)。上記基準値はあくまでも参考 (各施設で独自の基準値を作成することが望ましい、当院の ABL-9 は AG を自動計算)。通常と逆にカチオンが増加するのは、高 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 K^+ 血症やリチウム (Li^+) 中毒、IgG 骨髄腫。【AG 正常のアシドーシス】①消化管から腸液、膵液の喪失がある場合、腸では Cl^- と HCO_3^- の 1 対 1 交換により腸液を分泌するため AG は不変。②尿細管性アシドーシス (Renal Tubular Acidosis, RTA) は 4 型あるが、 Cl^- と HCO_3^- の交換輸送体異常が原因と考えられ、 Cl^- と HCO_3^- 総量は不変。2 型 (ダイアモックス投与と同一機序によるアシドーシス) の近位尿細管性 RTA では重炭酸塩の補充は低 K^+ 血症を起こし危険なので重症を除き補正しない^{*1}。【AG 高値のアシドーシス】①乳酸アシドーシス (代謝性アシドーシス、 Cl^- は正常) A 型と B 型に分ける。乳酸値は通常 1 mEq/L であるが $5 \sim 30 \text{ mEq/L}$ に上昇した場合死亡率は 50% を超える。多いのは A 型で低酸素、または低灌流によるショック、敗血症、 CO_2 、シアン中毒、心原性低拍出症候群は TCA 回路を障害し嫌氣的代謝産物の乳酸を蓄積し、乳酸を処理する LDH (乳酸脱水素酵素) がある肝の血流を減少させる。B 型では糖尿病、肝腎不全、感染症、白血病、リンパ腫のほかエタノール、メタノール、サリチル酸、メトホルミンなどの毒性の結果生じるもの。②糖尿病性ケトアシドーシス (diabetic ketoacidosis, DKA)、脂肪酸の代謝とケト酸 (アセト酢酸と β ヒドロキシ酪酸) の蓄積が原因。 NaHCO_3 の投与はまず不必要で $\text{pH} < 7.1$ の時に限られる、また投与量も限られる^{*2}。インスリンの適切な replacement が重要。③アルコール性ケトアシドーシス (alcoholic ketoacidosis, AKA)、アルコール依存症で酒量の急減、栄養状態悪化の時に起きる。嘔吐、飢餓、脱水、腹痛を伴う。 β ヒドロキシ酪酸の貯留、低灌流による乳酸の蓄積。生理食塩水と 5% ブドウ糖液を十分に補充する。チアミン (VB_1) やピリドキシン (VB_6) の補充も重要。④各種化学物質の中毒によるアシドーシスは中毒学各論。【低 Cl^- 血症】は注目されないが慢性閉塞性肺疾患では呼吸性アシドーシス補正のための持続的な尿への NH_4^+ と Cl^- 排泄で特徴的な低 Cl^- 血症があるので注意! (CMDT 882p)

^{*1} サリチル酸中毒は pH 低下でサリチル酸塩がサリチル酸 (不溶性) に変化するので急ぎアルカリ化。^{*2} 卒後一年目に苦い経験! 新婚旅行中の 1 型 DM 昏睡の新婦。新郎の警察官はなにも知らされていなかった。重曹 (メイロン) 静脈内投与は毛細管で H^+ と HCO_3^- が結合 (中和) $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ に。分子状 CO_2 は容易に細胞膜通過、細胞内アシドーシスを起こし TCA 回路や心筋収縮性を障害。カービカーブ (carbicarb、炭酸 Na、重炭酸 Na 混合) の使用が推奨される。