

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

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

2017. 12

【定義】アニオンギャップ (AG) の基準値は $\text{Na}^+ - (\text{Cl}^- + \text{HCO}_3^-) = 12 \pm 2 \text{ mEq/L}$ 。血清中の陽イオン (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 と定義する。裏返して考えると、AG は通常測定されないアニオンの増減の指標である。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、硫酸など。前 2 者は乳酸アシドーシスで増加し、後 2 者は腎不全の場合に増加。その他、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 (研修医の時 AG は 14 と聞いた、最近の 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^+ 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、CO₂、シアン中毒、心源性低拍出症候群は TCA 回路を阻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。NaHCO₃ の投与はまず不必要で 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 + 5% ブドウ糖液を十分に補充する。チアミンやピリドキシンの補充も考慮。④各種化学物質の中毒によるアシドーシスの各論はここでは述べない。

^{*1} サリチル酸中毒は別で 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あり、新婚旅行中の 1 型 DM の女性。アシドーシス補正の重曹 (メイロン) 静脈内投与は細胞外組織で H⁺ と HCO_3^- が結合 (中和) H_2O と CO_2 になる。分子 CO_2 は容易に細胞に入り細胞内 pH を低下させ (細胞内アシドーシス) TCA 回路や心筋の収縮性を障害。カービカーブ (carbicarb、炭酸、重炭酸混合) や、NaHCO₃ を少量使用。