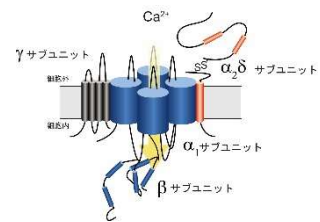


## － 血液ガス分析と酸塩基平衡（3） － Cl<sup>-</sup>, Ca<sup>++</sup>との関係

2016.8

血液ガス分析の進歩は 20 世紀後半。現在新生児の経皮的 pO<sub>2</sub>、pCO<sub>2</sub> モニター可能 (Radiometer 社)。**【静脈血ガス分析】**パルスオキシメーターで得られる酸素飽和度で十分なら生体の pH と pCO<sub>2</sub> の **動静脈較差は小さくて比較的一定**なので、静脈血で酸塩基平衡の情報が得られる。**通常静脈では pH は 0.03 ~ 0.04 低く、pCO<sub>2</sub> は 7~8 mmHg 高く、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 濃度は 2mEq/L 高い。**高齢者の動脈穿刺は動脈内膜のプラーク剥離を起こし、動脈塞栓症に直結する。静脈穿刺では肺の血栓フィルターとして機能を期待できる。「僧房弁、大動脈弁の細菌感染や vegetation (細菌が組織に付着して、植物のように発育すること) を見逃さないよう、敗血症や細菌性心内膜炎を疑ったら (細菌が肺でフィルタリングされないように) ためらわず動脈血培養！」と教えられたが、今は (カテ感染がふえたので) 複数回静脈血培養が主流。生体では最終代謝産物として肺から排出する揮発性の酸 (CO<sub>2</sub>) と水溶性の腎から排泄される不揮発性の酸 (H<sup>+</sup>) が体重 1 kg あたり毎時 1 meq/L 産生される。**【HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 増加の検出】**電解質の Na、K、Cl を測定する理由は **慢性呼吸性アシドーシス** の患者は尿へ酸の排泄を続けるので **特徴的な低クロール血症** が生じるから。**慢性呼吸不全** のスクリーニングに有効。**【血清 Ca 濃度】**骨破壊を伴う疾患の高 Ca 血症検出に Ca も測定するが Ca は骨という巨大な貯蔵をもち、(心室筋に存在する高速化のための Na<sup>+</sup>チャンネルを持たない) 房室結節にとっての K<sup>+</sup>測定ほど重要ではない。Ca 阻害剤による房室ブロックは Ca<sup>++</sup>流入阻害によるので、Ca 濃度は影響しにくい。ジヒドロピリジン系の Ca 阻害剤 (アダラート、アムロジン) は主に血管 Ca チャンネル\*の L 型 N 部位に作用する、しかし刺激伝導系にも影響あり (Ca 阻害剤中毒は CaCl<sub>2</sub> 大量投与)。



生体の Ca<sup>++</sup>は筋収縮、刺激伝導、細胞修復などで重要な働きをするが、99%はリン酸 Ca で骨に、1%が細胞内、僅か 0.1%が血清中、その血清中の 50%はアルブミンと結合して不活性化されている (副甲状腺ホルモンで調節され日内変動も大きいから早朝採血)。血清中の総 Ca はキレート剤 (アルセナゾ III など) と金属錯体をつくらせて吸光度測定。測定値は非活性 Ca を含む。アルブミン低値の時は測定値の大部分が遊離 Ca と考えてよい。そこで **Alb 4g/dL 以下** で 補正式 Ca 濃度 (mg/dL) = 実測 Ca 濃度 (mg/dL) + 4.0 - Alb (g/dL) で補正。考え方は **「低 Alb の人 (4g/dL 以下) の血清 Ca 濃度は低いからね！」**。**補正 Ca 濃度に対応する生体内 Ca 濃度は存在しない。**電解質濃度 mEq/L はモル濃度 (mmol/L) × イオン価数なので、Ca は 2 価で **5 mg/dL の Ca<sup>++</sup>イオン濃度は 5 mg/dL = 50 mg/L = 50/40mmol/L × 2 = 2.5mEq/L** **8.6mg/dL では 4.3mEq/L**、ただし 100%解離として (pH などで大幅に変動する)。

**【アニオンギャップ】**は A.G. = Na<sup>+</sup> - (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> + Cl<sup>-</sup>) で定義。正常値は 6 ± 1 mEq/L。アニオンギャップの増加は代謝性アシドーシスの原因となる有機酸 (代謝性アニオン、DM ではアセト酢酸、β ヒドロキシ酪酸など) の増加を示唆する。**【カプロメーター】**呼吸管理中の呼気の CO<sub>2</sub> を赤外線吸光で分析。心停止時は呼気中 CO<sub>2</sub> がゼロになる。

\*興奮性膜の脱分極によって開口するものは **電位依存性カルシウムチャンネル; VDCC** (Voltage-dependent calcium channel) で α 1 サブユニットの構造で **Ca<sub>v</sub>1 (L 型)、Ca<sub>v</sub>2 (N, P/Q, R 型)、Ca<sub>v</sub>3 (T 型)** に分けられる。Shaker 遺伝子 (human ether-a-go-go related gene) 異常は Kv11.1 **カリウムチャンネル** 異常で別物。