

5 低CO₂血症

熊本大学医学部 救急部・集中治療部

岡元和文

低CO₂血症を伴う呼吸不全は、肺胞過換気かCO₂産生の減少によって起こる。肺胞過換気は、低酸素（高地，吸入酸素濃度の低下），薬（サルチルサン，呼吸興奮薬など），ホルモン（プロゲステロン，エピネフリン），代謝亢進状態（発熱，運動，甲状腺中毒），中枢神経傷害（外傷，出血，脳炎，髄膜炎），精神不穏（不安，痛み），敗血症（エンドトキシン血症），重症貧血，呼吸障害（ARDS，間質性肺炎，肺水腫，肺塞栓，肺炎，喘息），機械的人工呼吸の設定ミスなどによって起こる。CO₂産生の減少には体温の低下，甲状腺機能低下などが関係する。

低CO₂に伴うアルカローシスは，酸素解離曲線の左方移動と2，3DPGの増加，PaO₂の低下，換気血流不均等の増加，気管支痙攣，電解質異常（低Na，低P，低K血症），軽度の高乳酸血症，脳血管攣縮と脳血流低下，全身血管抵抗の減少，心収縮力の増加，冠動脈攣縮などを招く。

低CO₂血症の第一の処置は低CO₂血症の原因を治すことである。危険な低CO₂血症が続くときは鎮静薬や筋弛緩薬の投与が必要なこともある。ここでは，低CO₂血症に対する理想的な換気モードについて論じる。

低CO₂血症を起こす自然呼吸を主体とした換気モードには，IMV，PSV，CPAP，APRV，BIPAPがある。

Hudsonら（*Am Rev Respir Dis* 132:1071-1074, 1985）は，IMVが呼吸性アルカローシスを改善するか検討した。Assisted mechanical ventilation（AMV）下でpH 7.48以上の26名の急性呼吸不全にIMV（換気はAMVの1/2回），続いてAMVを施行した。結果はAMVとIMVで胞換気量の変化を認めなかった。臨床的に意味あるPaCO₂の改善も認めなかった。IMV下では炭酸ガスの排出量が増加した。

Mehtaら（*Crit Care Med* 25:620-628, 1997）は，27人の心原性肺水腫を対象にマスクPSV with PEEPとマスクCPAPを比較した。PSVは15 cmH₂O with 5 cmH₂O PEEP，CPAP 10 cmH₂Oとした。PSV with PEEPは，CPAPよりも肺水腫患者の呼吸機能をより早く改善した。

Calziaら（*Am J Respir Crit Care Med* 150:904-910, 1994）は，19人のCABG術後の患者でBIPAPとPSVの呼吸仕事量を検討した。BIPAP 15 cmH₂OとPSV 15 cmH₂O，BIPAP 10 cmH₂OとPSV 10 cmH₂Oを比較したところ，PSVに比べBIPAPでは呼吸仕事量の増加が観察された。

低CO₂血症下での理想的な換気モードは現在のところPSV with PEEPと考えられた。