

## A-18 停電(落雷)時の圧縮空気圧低下と人工呼吸器への影響

福井医科大学麻酔蘇生学教室

藤林哲男、原田 純、後藤幸生

1993年4月13日午後17時34分、福井医科大学付属病院において落雷による停電事故が生じた。本学ICUでは4名の人工呼吸器装着患者(サーボ900c2台、CV3000とベネット7200aをそれぞれ1台使用)を収容し、全ての人工呼吸器は電源が無停電バッテリー電源からの供給であった。ところがCV3000のアラームのみが17時45分頃より18時5分頃まで鳴り続けた。このアラームは圧縮空気圧の低下(通常の $4\text{kg}/\text{cm}^2$ から $1.5\text{kg}/\text{cm}^2$ に降下)によるものであった。

圧縮空気の低下の原因は本学の自家発電からの電力の供給が17時43分～18時5分(22分間)停止したため中央機械室の空気源装置(コンプレッサー)から圧縮空気を供給できなかったことによるものであった。今回われわれは、圧縮空気圧の低下(停電時を想定)および酸素圧の低下(回路の洩れを想定)時の各種人工呼吸器(CV3000, CV4000, サーボ900C, ベネット7200a)の酸素ブレンダーおよび換気量の正確性について検討するとともに、コンセントが抜けたときの人工呼吸器の作動状態について検討した。

〈方法〉(1)人工呼吸器の呼吸モードをCMVとし、一回換気量 $500\text{ml}$ 、呼吸回数20回/分で、各種酸素濃度下(21, 30, 50, 70, 100%)で、レギュレーターを用い圧縮空気圧あるいは酸素圧を $4 \rightarrow 3 \rightarrow 2 \rightarrow 1\text{kg}/\text{cm}^2$ と低下させて、酸素濃度(Anesthetic Gas Monitor Type 1304を用い測定)あるいは換気量(Halocsaileを用い測定)を測定した。

(2)コンセントを抜いて呼吸器の作動状態を観察した。

〈結果〉それぞれの人工呼吸器は酸素圧と空気圧ともに所定の圧(CV3000: $2.6\text{kg}/\text{cm}^2$ , CV4000: $2.0\text{kg}/\text{cm}^2$ , サーボ900C: $0.9\text{kg}/\text{cm}^2$ , ベネット7200a: $1.5\text{kg}/\text{cm}^2$ )まで酸素濃度にくるいは生じなかった。サーボ900Cのみが所定の空気および酸素の圧を下回ると換気が中止したが、他の人工呼吸器は酸素濃度にくるいが生じるものの設定の換気は続いた。またCV3000およびCV4000はコンセントが抜けても、内臓バッテリーで30分間換気が維持された。

〈考察〉今回検討した4台の人工呼吸器のうちサーボ900Cはpressure balance regulatorにより酸素と空気の圧を等しくさせ、それぞれのガスの通過するスリットの大きさにより酸素濃度を調節している。CV3000およびCV4000はともにニードルバルブによりメカニカルに酸素および空気の流量を調節し酸素濃度を決定している。ベネット7200aのみがコンピュータにより酸素圧および圧縮空気圧を感知し、それぞれのガスのバルブの開閉の度合により酸素濃度を制御している。

今回の検討を通して、麻酔科医はいろいろなアクシデント(停電や供給ガスの停止など)に対処出来るよう、それぞれの人工呼吸器を習熟していなければならないことを痛感した。