

シ2 非加圧人工呼吸の臨床—CPAP—

福島県立医科大学麻酔科学教室

小西晃生

現在の人工呼吸法は気道内加圧人工呼吸が中心となって発展してきたが、加圧人工呼吸による肺障害の問題が提起されて以来、人工呼吸の方法も気道内加圧を極力避けようとする、あるいは気道内圧を低下させる方向に変遷してきたように思われる。そのひとつの方法として、従来より行われているCPAP (continuous positive airway pressure) が見直されている。というよりむしろ、その装置の不備から不当な評価を受けていたCPAPが再評価されてきたと言ってよい。呼吸不全は換気(ventilation)の障害と酸素化(oxygenation)の障害とに分けて考えるべきで、前者に対してはIPPV、IMV、一方後者にはPEEPが有効で、酸素化の障害に対して器械的人工呼吸を行うを行う必要はない。すなわち、自発呼吸下にPEEPを付加するCPAPで十分であり、理論的にも当然であると考えられる。

CPAPの適応と限界：CPAPは自発呼吸に依存するため、ある程度の換気量が必要である。すなわち、その適応としては自発呼吸下で呼吸性アシドーシスをきたさないことが条件となる($\text{pH} > 7.3$)。PaCO₂は多少高くても許容しうるが、 $\text{pH} < 7.3$ となる場合には換気補助が必要で、最低限のPSV、IMVを併用せざるを得ない。また、このCPAPの適応を広げる補助手段として、術後患者、肋骨骨折などの有痛患者では硬膜外ブロックによる除痛法が非常に有用である。

CPAP装置：continuous-flow方法とdemand-flow方式があり、前者は各施設で工夫を凝らした自家製のもの为主で、後者は一般の人工呼吸器に内蔵されている方式である。呼吸仕事量の面から言えば、continuous-flow方式のCPAP装置の方が種々の検討から秀れていると言える。

CPAPと呼吸仕事量：正しいCPAPを行えば、それ自体で呼吸仕事量は軽減する(これはコンプライアンス曲線から説明できる)。正しいCPAPとは患者に負

荷する呼吸仕事量を増加させない、すなわち、気道内圧の変動を最小限にするCPAPであるが、そのための工夫としては、一般に高流量(30ℓ分以上)、リザーバーバッグの容量、位置、一方向弁の有無、気管内チューブのサイズなどが挙げられるが、最近では回路内の流量を制御する方法も試みられている。

至適CPAP：CPAPに対する考え方から、1)CPAPはFiO₂を低下させるための手段で、CPAP圧は最小限の圧で良いとするものと、2)積極的に20～40 cmH₂Oのhigh CPAPを付加する考え方(aggressive high CPAP)があり、CPAPの圧の決定は後述する因子に加え、CPAPを用いる側の考え方によって左右される。CPAP圧を決定する因子としては、一般的に呼吸数(<25)、シャント率(<20%)、PaO₂/FiO₂(>300)などが挙げられるが、その他、経横膈膜圧差(Pdi)からの呼吸仕事量の測定、FRCの測定なども考慮される。

CPAPの今後：CPAPの理想を追求し、今後は、1)小児に対するhigh-flow CPAPの応用、2)flow triggerのFlow-by方式、3)回路内流量を制御する流量制御CPAP(FR-CPAP)、あるいは、4)換気補助を考慮したCPAPであるAPRV(airway pressure release ventilation)、BIPAP(biphasic positive airway pressure)などが臨床的にも試みられている。CPAPは“古くて新しい”方法として期待できる。

以上のように、CPAPに対する考え方、理論も大きく変わってきており、装置も改善されている。CPAPは単にウィーニングの手段ではなく、呼吸管理の重要な手段であることを認識し応用していくべきである。少なくとも酸素化の障害に対してCPAPは呼吸管理のfirst choiceであり、機械的人工呼吸は必ずしも必要がない。その結果、高い気道内圧による肺損傷の危険性も減少され得ると考えられる。