

24 Flow-proportional pressure supportの臨床使用

愛知医科大学麻酔・救急医学教室、臨床工学部*、救命救急センター**

明石 学、坂中清彦*、坪井 博、堀場 清、野口 宏**、侘美好昭

気管内チューブを介して自発呼吸を行うと、気管内チューブの抵抗のため、気管内チューブの気管分岐部側の圧は吸気時に低下し、呼気時に上昇する。患者にはこの圧の変動分の呼吸の仕事量が余分に負荷されることになる。われわれは既にFlow-proportional pressure support (FP-PS) 法を考案し、FP-PSはモデル肺および健康成人において、全呼吸相でこの気管分岐部側の圧の変動幅を少なくできることを報告してきた。本研究では本法を臨床使用し、その効果をみた。

【方法】FP-PSは、われわれが試作した、パーソナルコンピュータのプログラムを組むだけで思い通りの換気パターンが可能で、しかも臨床使用できる人工呼吸器(Harmony)を用いた。気管内チューブにガスを流し、ガス流量と気管内チューブの両端の圧差の関係を、二次式で求めた(図1)。全呼吸相で、患者の流量信号とこの二次式から気管内チューブの抵抗に打ち勝つだけの圧を算出し、気管分岐部側の圧の変動幅が少なくなるように回路内圧を20msec毎に制御するようにした。つまり吸気時にはCPAPレベルにこの圧を加算し、呼気時にはCPAPレベルからこの圧を減算するように制御した。

内径8mmの気管内チューブが経鼻挿管されている患者を対象とした。Servo 300のCPAPと10cmH₂OのPressure support ventilation (PSV)、Harmonyでの流量制御型のCPAPとFP-PSで気管内チューブの口側と、気管分岐部側の圧-容量曲線を記録し比較した。なおCPAPレベルは10cmH₂Oとした。

【結果】Servo 300のCPAP、流量制御型のCPAPとも、口側の圧の変動幅は少なかったが、気管分岐部側の圧は、吸気時に低下し、呼気時には上昇した。Servo 300のPSVでは、口側の圧は、吸気相でサポート圧が加わり、呼気時には圧は徐々に低下した。気管分岐部側の圧は、吸気後半で上昇し、呼気時には徐々に低下した。FP-PSでは口側の圧は、呼吸流量に合わせて吸気時に上昇し、呼気時には低下した。気管分岐部側の圧の変動幅は少なかった(図2)。

【考察】CPAP管理中の患者の、気管内チューブの抵

抗を補償する換気法としては、現在PSVが用いられている。PSVは吸気相では患者の吸気流量の変化にかかわらず、予め設定された一定の圧で圧補助を行うため、吸気終末時の圧の上昇がみられる。またPSVは呼気相では気管内チューブの抵抗を補償するような圧補助はなされていない。一方FP-PSでは呼吸流量に合わせて、気管内チューブの抵抗を補償するだけの圧補助が、全呼吸相で、つまり吸気相のみならず、呼気相においても行われている。したがってFP-PSではPSVに比べて気管分岐部側の圧の変動幅を少なくすることができた。

【結論】FP-PSは、

CPAP管理中の患者において、気管内チューブにより負荷される呼吸の仕事量を適切に軽減する点からは、理にかなった換気パターンであると思われた。

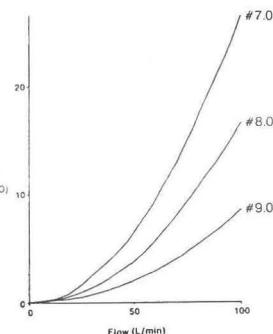


図1. 内径7.8.9mmのPortexの気管内チューブの両側での圧差と流量の関係

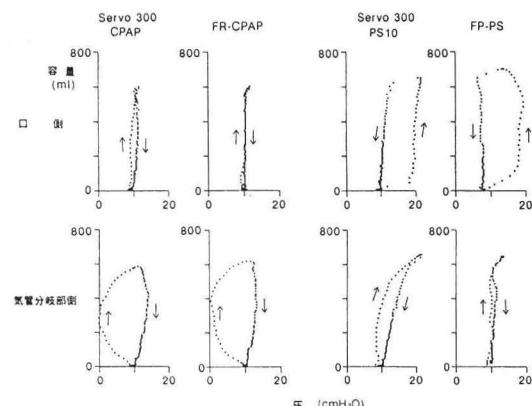


図2. 各モードにおける気管内チューブの口側と気管分岐部側の圧-容量曲線
40歳男性、経鼻挿管(内径8mm)