

## 1-C-13 PCV 中の tracheal gas insufflation が FRC に与える影響 —アルゴン洗い出し法による検討—

大阪大学医学部附属病院集中治療部

兵庫医科大学 ICU\*

藤野裕士、西村匡司\*、妙中信之、吉矢生人

Tracheal gas insufflation (TGI)は炭酸ガスの排出を促進するために気管内にガスを吹送する方法である。TGIの際、autoPEEPの増加が予想されるが、その正確な評価法はない。今回我々はアルゴン(Ar)洗い出し法によりTGI中のFRCを測定することのできるシステムを開発した。さらにこれを用いTGI中のair trappingを評価した。

【方法】測定システム：10%Ar-90%O<sub>2</sub>ポンベと中央配管よりの100%O<sub>2</sub>を電磁弁を用いて瞬時に切り換えできるようにした。電磁弁のoutletは”Y”型耐圧ホースで一方をSiemens社製Servo 300のO<sub>2</sub> outletに、もう一方をTGI用の流量計に接続した。電磁弁の切り換えはServo300の呼気弁閉鎖の信号を利用した。同じ信号をマイクロコンピュータにも送り測定開始の時間がずれないようにした。回路を10%Arで平衡状態にした後、O<sub>2</sub>に切り替えAr洗い出しを行った。人工呼吸器の呼気弁の下流でAr濃度(Marquette社製質量分析器)と流量(熱線流量計)測定を行い、これらの信号をマイクロコンピュータで処理しAr総排出量からFRCを計測した。

プロトコル：(1)FRC測定システムの検証。容量の決まったテスト肺を換気し実際の測定結果と比較した。テスト肺は水の入ったフラスコをバルーンに直列に接続したものをを用いた。容量の変化は水量を変えることで行い、バルーンを外部から加圧することで呼気終末のバルーン容量がゼロとなるようにした。換気モードはpressure-control ventilation (PCV)で行い、PIP 10cmH<sub>2</sub>O、RR 15/min、T<sub>I</sub> 1.0秒で行った。TGIはcontinuousに行い、流量は0、4、8、12L/minとした。

(2)T<sub>I</sub>とTGI流量がFRCに与える影響の検討。ベローズ型テスト肺を換気した。換気モードはPCVで、PIP 15cmH<sub>2</sub>O、RR 15/minで換気し

た。T<sub>I</sub>とTGI流量をそれぞれ1.0、1.5、2.0、2.5秒と0、4、8、12L/minに変えてFRCを計測した。

【結果】TGI流量の有無にかかわらず、FRCの測定値は実際の容量を正確に反映した。(図)T<sub>I</sub>とTGI流量を変えると、T<sub>I</sub>が長いほどTGI流量が多いほどFRCは増加した。このときの人工肺内のautoPEEPとFRCの変化量は有意な正の相関を示した。(r=0.843, p<0.001)

【考察】TGI中にはair trappingが起こりautoPEEPが高くなっている危険がある。しかし呼気終末に気道閉塞を行っても、TGIのために気道内圧が定常状態にならず測定が不可能である。これ以外のair trappingの評価法としてはinductive plethysmographyがあるが正確な評価法とは言えない。我々の開発したFRC計測システムはさまざまなTGI流量の範囲で実際の容量を正確に反映した。また人工呼吸器の信号を利用することで計測開始のタイミングのずれによる測定誤差がなくなり、再現性の高い結果を得ることができた。

【結論】Ar洗い出し法により、TGI中のFRCを測定できるシステムを開発した。このシステムによりモデル肺の容量を極めて正確に測定することができ、TGI中のFRCの変化を評価できると思われる。

