

G-15 気道抵抗ならびにコンプライアンスの多寡が Servo-i による lower/upper inflection point の測定値に及ぼす影響

昭和大学医学部麻酔科学講座

桑迫勇登、遠井健司、井上希代子、安本和正

(はじめに)

ARDS における酸素化能の改善には、PEEP の付加が有用とされており、そのレベルは肺胞が開通し始める圧、すなわち lower inflection point (LIP) より少し高い圧が適切とされている。一方、upper inflection point (UIP) は肺胞の弾性限界点であり、UIP 以上の設定圧で換気を行うと肺の圧損傷の危険性が増加する。従って、ARDS に対する人工呼吸では、LIP ならびに UIP を測定して適切な PEEP ならびに設定圧を用いることが望ましい。しかし、LIP ならびに UIP の測定は、陽圧換気を中断し static な状態で行わなければならない。それに対して Servo-iTM には、この両者を人工呼吸中に測定しうる機構が備わっている。今回我々は、テスト肺を用いて Servo-iTM による LIP 並びに UIP の測定方法の正当性について検討したので報告する。

(方法)

ASL5000 テスト肺を対象として、LIP を 5, 10, 15cmH₂O の 3 種類に、一方 UIP は 25cmH₂O に固定し、気道抵抗を 10cmH₂O/L/sec より 10 ずつ 50cmH₂O/L/sec まで増加させた。

- 1) Servo-iTM による測定に先立ち、シリンジにて 20ml ずつテスト肺に空気を注入し、静的状態における圧量曲線を求めた。また、テスト肺に接続されたパソコンに記録された容量と圧からも同様に、静的状態における圧量曲線を求めた。
- 2) Servo-iTM の Open Lung Tool を用い、I:E が 1:1 の従圧式調節換気下で LIP 並びに UIP を測定し、テスト肺の設定値と比較した。

(結果)

- 1) 静的状態では、いずれの LIP と UIP の設定においても気道抵抗の多寡にかかわらず、シリンジ容量と気道内圧計による圧量曲線ならびに ASL5000 による圧量曲線から得られた LIP ならびに UIP は、設定値とほぼ一致した。
- 2) テスト肺の LIP を 5cmH₂O、UIP を 25cmH₂O、気道抵抗を 10cmH₂O/L/sec に設定し、

Servo-iTM にて LIP と UIP を測定すると、両者とも ASL5000 の設定値とほぼ一致した。しかし、LIP の測定値は気道抵抗の上昇に伴って設定値より低値を示し、設定値と測定値との較差は気道抵抗が高いほど大きくなり、気道抵抗が 50cmH₂O/L/sec では LIP の測定値は 2cmH₂O であった。一方、UIP は気道抵抗の上昇に伴って設定値より高値となり、気道抵抗が 50cmH₂O/L/sec では UIP の測定値は 31cmH₂O であった。LIP を 10cmH₂O、UIP を 25cmH₂O に設定すると、気道内圧が 10cmH₂O/L/sec では LIP と UIP の測定値は設定値を一致した。しかし、気道抵抗の上昇すると、LIP の測定値は設定値より低値となり、その較差は気道抵抗が高いほど大きくなった。一方、UIP は気道抵抗が 30cmH₂O/L/sec までは測定値が上昇する傾向が認められたが、40 と 50cmH₂O/L/sec では測定することができなかった。LIP を 15cmH₂O、UIP を 25cmH₂O に設定した場合も同様に、気道内圧が 10cmH₂O/L/sec では LIP と UIP の測定値は設定値と一致したものの、気道内圧が 50cmH₂O/L/sec では LIP の測定値は 13cmH₂O と設定値よりも低値を示し、一方、UIP は測定不能であった。

(まとめ)

以上のように、Servo-iTM に搭載された Open Lung Tool を用いて LIP と UIP の測定を行い、テスト肺の設定値と比較した。その結果、気道抵抗が低い場合にはいずれの設定条件においても LIP ならびに UIP ともに、設定値と一致したものの、気道抵抗が高い場合には LIP の測定値は設定値より低値を、一方、UIP の測定値は設定値より高値となり、両者とも設定値と測定値との較差は拡大した。さらに、LIP を 10 あるいは 15cmH₂O に設定すると、40cmH₂O/L/sec 以上のモデル肺では UIP は測定不能となった。従って、本方式による LIP と UIP の測定法は、気道抵抗の影響を受けることが明示された。