

Automatic Tube Compensation (ATC)

東京労災病院麻酔科 桑迫勇登

自発呼吸のある換気モードで呼吸管理を行うと、気管チューブの抵抗により回路内圧と肺内圧との間に圧較差が生じることは周知に事実である。この圧較差は気管チューブの内径が小さいほど、また吸気努力が大きいくほど増大し、その結果、患者の呼吸仕事量が増加する。Draeger 社製 EVITA 4 に搭載されている Automatic Tube Compensation (ATC) は、気管チューブを起因とする抵抗や患者の吸気努力によって生じる回路内圧と肺内圧との圧較差を下記の計算式から算出し、圧較差を自動補正することにより気管チューブに起因する呼吸仕事量の増大を軽減する。

$$P=R_{tube} C \times Flow^2 (P: 圧, R_{tube}: 気道抵抗, C: 定数)$$

Tyco healthcare 社製 Benett840 にも ATC と類似した機能が装備されているが、Benett840 では Tube Compensation (TC) と称している。EVITA 4 における ATC の特徴は、①全ての換気モードに適用できる (Benett840 では自発呼吸モードと BIPAP 時のみに使用可能)、②吸気相だけでなく呼気相に対してもチューブへの補償を行う (Benett840 では吸気相のみのチューブ補償) 点である。EVITA 4 における呼気相での補償は、呼気相の肺内圧を速やかに PEEP レベルに近づけるものである。しかし、回路内に陰圧を付加するわけではなく、一時的に呼気弁を設定 PEEP 圧以下に開放するものである。

図 1、2 は TTL モデル肺に内径 6.0mm と 8.00mm の気管チューブを装着した状態で自発呼吸を発生させ、EVITA 4 を用いて CPAP5cmH₂O 以下で ATC を付加した際の圧-量曲線である。吸気 ATC を付加すると、内径 6.0mm ならびに 8.0mm の両チューブ使用時において肺における圧-量曲線の面積が小さくなり、呼吸仕事量が軽減することが明示される。さらに呼気 ATC を付加すると、内径 6.0mm では呼気 ATC の有無にかかわらず、肺における圧-量曲線の面積は類似しているが、内径 8.0mm では呼気 ATC を付加した方が肺における圧-量曲線の面積はわずかながら少なくなる。従って、呼気 ATC の効果は径の大きいチューブの方が出やすいことが示唆される。現在広く用いられている PSV でも、気管チューブの抵抗による呼吸仕事量の増大を軽減する効果が認められる。しかし、PSV は

サポート圧やデマンドフローが一定であるために、患者の吸気努力が大きくなり、回路内圧と肺内圧との圧較差が PSV のサポート圧を上回ると、チューブ抵抗による呼吸仕事量の増大は軽減されない。一方、ATC は気管チューブの内径や吸気努力の多寡に応じてフローを自動制御しているので、多様な自発呼吸に対して呼吸仕事量を軽減させる効果があると考えられている。しかし、ATC に関する臨床報告は未だ少ないため、呼吸管理における有用性は明示されておらず、今後の臨床検討が必要とされる。

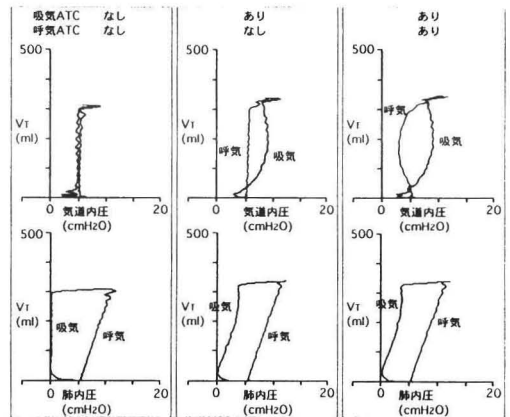


図1. 内径6.0mmの気管挿管チューブ

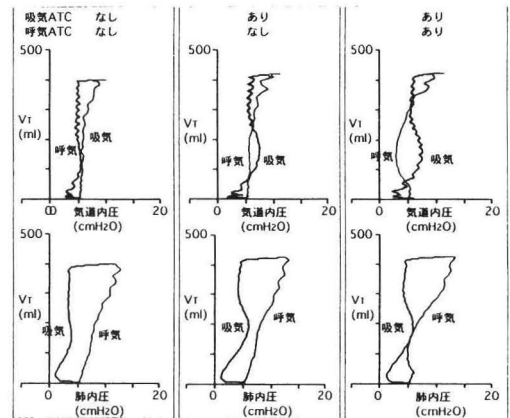
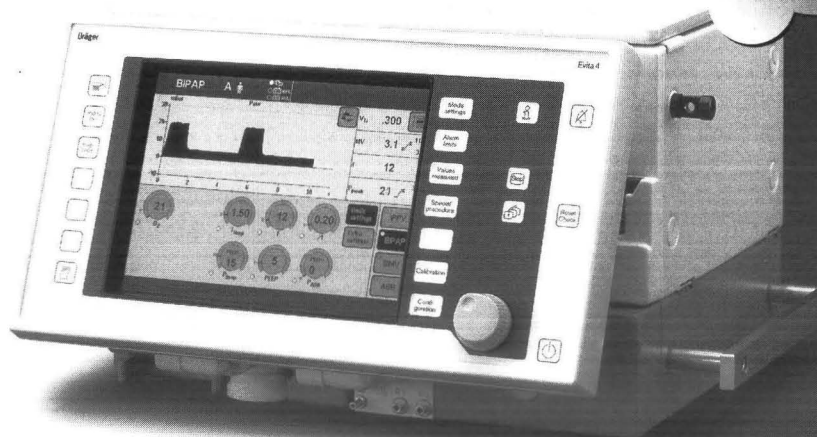


図2. 内径8.0mmの気管挿管チューブ

Dräger
MEDICAL

ドイツ・ドレーゲル社の最高機種
人工呼吸器「エビタ4」

“エビタ4は進化し続けます”



人工呼吸器エビタ4 EVT-4000
Powerful and Easy

Evita 4

The perfect synthesis of excellent performance and unique user versatility

NEW
SW.4.0

- シンプルな操作
タッチスクリーン方式のコントロールパネルと、ロータリーノブによる「選ぶ・回す・押す」だけの簡単操作。
- オプション追加によるアップグレード可能
ユーザーズに応じて、オプションの追加によるアップグレードが可能です。
 - ・ブリージングサポートキット (PPS)・・・患者さんの自発呼吸に近い呼吸サポート (PPS) で人工呼吸器からの早期離脱を促進する最新モード。
 - ・ネオフローキット・・・体重0.5kgからの未熟児/新生児も対応可能。
 - ・SpO₂センサ・・・呼吸・循環の同時評価が可能。
 - ・NIVオプション・・・マスクによる非侵襲的人工呼吸管理をサポート。
 - ・CO₂センサ・・・ガス交換の指標、適正挿管の判断に有効なCO₂計測機能。
- BIPAPモード標準装備
高い気道内圧による肺障害やファイティングの危険性を最小限に抑えます。
- ATC機能標準装備・・・挿管チューブによる呼吸抵抗を軽減します。
- Ideal Body Weightスタート機能
電源投入時、体重を入力するだけで自動的に初期設定が完了。
患者さんに最適な呼吸ケアを素早く開始できます。

1台で気管挿管から抜管直後のマスク式換気まで対応可能なオプション、NIVオプションを搭載。



ドレーゲル光電 東京都江東区雷岡 2-4-10 〒135-0047
☎(03)5245-4405

人工呼吸器エビタ4 | EVT-4000 | 医療用具承認番号 20800BZY00757000

K04-010B 輸入販売元: ドレーゲル光電株式会社 販売: 日本光電工業株式会社

本製品に関するお問い合わせ、カタログのご請求は

東京都新宿区西落合1-31-4 〒161-8560
☎(03)5396-8028
日本光電工業(株)
URL <http://www.nihonkohden.co.jp/>

Emergency Care · OR/Anesthesia · Critical Care · Home Care

Because you care