

## 機械的咳嗽補助装置 (mechanical-assisted-coughing : MAC) カフアシスト

東京都立保健科学大学大学院 水野優季

気管内吸引の際「十分に吸引できず、スッキリしない」経験、或いは「咳嗽反射の誘発」で、不必要に気道を刺激され、患者さんが涙を流しながら吸引をされている光景を目にしたことはないでしょうか。気管内吸引は、人工呼吸ケアの中で、最も苦痛に感じるケアであると言われています。喉に貯留した分泌物や異物を「ゴホン」と咳払いでき出すことができたら、どんなに楽になるだろうと思ったことはないでしょうか。この「ゴホン」を代わりにさせてくれる機械が、機械的咳嗽補助装置 (mechanical-assisted-coughing : MAC) です。MACの原理はいたってシンプルで、気道に吸気時に陽圧を加えたあと急速に陰圧にシフトすることで、呼気時に患者の気管支・肺に貯留した分泌物を除去するのを助けるものです。この陽圧から陰圧へのシフトが、肺から高い呼気流速を生じ自然の咳を補強するか、咳の代用になります。ちょうど、従式式の人工呼吸に掃除機の機能が加わったと考えるとイメージがつきやすいでしょうか。

排痰に必要な3要素は、重力、痰の粘性、空気の出入りする早さであるといわれております。MACは吸気、呼気時の圧シフトによる呼気流速の増強を利用して、末梢に貯留した分泌物を中枢気道まで移動します。あとは、口腔・鼻腔内を拭うことや挿管中であればチューブ内の吸引を行うことでよく、実に生理的な排痰方法といえます。

MACの適応は神経筋疾患、脊髄損傷など、paralyticな呼吸機能障害により、咳が弱くて痰が出しにくい者で、通常、PCF(咳的最大流速)での評価を行い270L/min以下が導入の目安となります。気管切開下では自力での咳の力が障害されるため、禁忌が除外され排痰困難を有す場合に導入を考慮します。

禁忌としては、bullaのある肺気腫の既往、気胸や気絶の疑い、人工呼吸による肺障害のある患者であり、不整脈や心疾患のある場合は、原則としては行いません。つまり、圧損傷を生じにくく、肺実質に問題のない神経筋疾患や術後の排痰困難であれば積極的に導入を検討できます。ある在宅人工呼吸療法施行中のALS療養者は「スッキリして呼吸が楽になる。もう、手放したくない」と言っています。一度使用したら、やめられなくな

くなるようなこのMACですが、幅広く普及しているとはいえば「知る人ぞ知る」装置である感が否めません。その原因として、第一に、本装置自体が周知されていないこと、第二に診療報酬上の対価がなく、利用にかかる経済的負担があげられます。

MACの歴史は、1940年頃に化学兵器や毒ガスに対する治療機器として、電気掃除機のモーターを改良し、原型が作られました。その後、1960年代より気管切開がスタンダードになり需要が減少し、1980年代、M/NPPVの普及により排痰目的での需要が再び増加しました。1993年に、市販の最新型MI-E (In-exsufflator, J. H. Emerson Co.) が米国FDAに医療機器として認可され、日本では、1995年に厚生省に医療機器として認可されました。

ヨーロッパでは2000年に医療機器認可された以降、徐々に普及しつつあるといいます。MACは当初MI-E (Mechanical In-Exsufflation) という名称であり、日本ではカフマシーンやカフレーターといった通称で呼ばれてきました。機器の構造やモデルチェンジにより、名称が変化していますが、原理は同じです。日本で医療機器認可されてから約10年となり、前述のように「知る人ぞ知る」神経筋疾患においては、非侵襲的換気療法(NPPV)の継続の秘訣として効果がみられております。気管切開下人工呼吸療法でも、効果的な排痰ケアの実施における効果は絶大なものといえ、同様の状態にある患者への有用性も示唆され、その普及が今後の課題といえます。厚生労働省「看護師等によるALS患者の在宅療養支援に関する分科会」報告書では「在宅療養を支援する機器の開発・普及の促進」の中で、「たんの自動吸引装置や去たんを促す機器等在宅療養を支援する機器の開発・普及の促進は、患者及び家族の負担の軽減に資するものであることから、引き続き機器の研究開発を促進するための措置を講じるとともに、既存の機器も含めた普及の促進を図るべきである」とし、効果的な機器の開発や既存の機器の普及の促進をうたっており、制度上の整備が期待されます。



**Cough Assist**  
CA-3000, Automatic Model

**cough assist™**

カフレータシリーズ  
**CA-3000, CM-3000**

薬事承認番号: 21500BZY00051000

カフアシストは気道にゆっくり陽圧を加え、その後急速に陰圧に切り替えることにより、患者さんの気管支・肺に貯留した分泌物を除去する助けをします。ゆっくりとした吸気／急速な呼気流速は侵襲的な手順で起こりうる、多くの問題を回避するとともに、自然な咳の代用にもなります。



**Cough Assist**  
CM-3000, Manual Model

 **フジ・レスピロニクス株式会社**

<http://www.fuji-respironics.com>

本 社 〒113-0034 東京都文京区湯島1-5-32 TEL. 03-5800-0641㈹  
営業本部 〒113-0033 東京都文京区本郷5-3-2 TEL. 03-5800-2517㈹