

〔ミニパネル：機械的人工呼吸法の見直し再評価〕

⑥ 胸廓陰圧式人工呼吸法

司会者のコメント

吉 矢 生 人*

胸壁外陰圧式人工換気法の歴史は古く、1950年代初め北欧においてポリオが大流行したとき、すでに鉄の肺が臨床で活躍した。しかし、その後は気管内挿管による気道内陽圧式人工換気法に取って代われ、再び臨床応用が試みられるようになったのは比較的最近である。その理由は、鉄の肺に代表される過去の胸壁外陰圧式人工呼吸器では、補助呼吸ができなかったことが一因と思われる。

本パネルの演者らは、それぞれ患者の吸気に同調させて補助呼吸を行える装置を開発し、臨床応用を行ってきた。

千原らは、肺結核後遺症、慢性肺気腫、肺繊維症、気管支拡張症、神経筋疾患、などによる慢性呼吸不全患者を対象に、胸壁外陰圧式人工呼吸器による補助呼吸を試みた。これらの慢性呼吸器疾患では、自宅酸素療法におけると同様に、日常生

活への復帰が呼吸管理の目標である。自宅での呼吸療法的手段としては、患者への侵襲が少ないことが重要な条件であり、本法はその可能性を秘めていると思われる。

奥津らは、彼らの開発した装置について胸壁外陰圧と1回換気量、胸壁外持続陰圧と機能的残気量の関係を臨床例で求め、10ないし20 cmH₂Oの陰圧で必要な換気量が得られることを示した。また、持続胸壁外陰圧の際の循環抑制が、理論的には気道内持続陽圧の場合と同様であるはずであるのに、彼らの装置では循環抑制がほとんどみられなかったとしている。この理由に関しては、さらに検討を要すると思われる。

両パネリストとも、呼吸不全患者の社会復帰の拡大を目指しているが、奥津らも指摘しているように、食事、会話、発汗、長期着用、など様々な問題が指摘されている。装置のなお一層の改良により、本法がさらにその適応を広げていくことを期待したい。

* 大阪大学医学部麻酔科

呼吸同調式 cuirass レスピレータの開発と臨床応用

千 原 幸 司* 河原崎 茂 孝* 小 林 淳*
人 見 滋 樹* 清 水 慶 彦**

慢性呼吸不全患者はわずかだが必要不可欠な呼吸補助が得られると安定した状態に復帰すること

はしばしば経験するところである。したがって侵襲少なく長期間にわたって必要な呼吸補助がないうれば、これは合理的といえる。この観点から、著者らは陽圧式人工呼吸法に比べて効率こそ若干

* 京都大学胸部疾患研究所胸部外科

** 京都大学医用高分子研究センター実験外科

劣るものの、気道確保を要せず、また気道に陽圧の負荷や感染を来たさずに呼吸補助が行いうる長所を持つ陰圧式人工呼吸法、とりわけ操作が簡便な cuirass 型陰圧式人工呼吸器に着目し臨床への応用を検討した。

しかし従来のこの種の呼吸器では患者が呼吸器の換気サイクルに自らの呼吸を合わせねばならず、両者の同調が円滑にいかない場合は、呼吸器の使用はかえって有害とさえなりかねない。そこで著者らは患者の自発呼吸を感知して呼吸補助をする cuirass 型陰圧式人工呼吸器を新たに開発し、臨床応用上で良い効果を得つつあるのでその概要を報告した。

患者の呼吸感知は呼吸によって生じる鼻腔内や気管切開口の温度の変化を微分回路付き鼻サーミスタセンサーや焦電素子呼吸センサーで可能となった。呼吸補助モードとしては、呼吸同調モード（吸気アシスト、吸気呼気アシスト、無呼吸時や

低換気時の吸気バックアップ）のほか、従来型と同様の調節呼吸モードがある。

急性もしくは慢性の呼吸不全状態の肺結核後遺症（胸廓成形術後、胸膜炎）、肺気腫症、肺線維症、気管支拡張症、筋萎縮性側索硬化症、陽圧式人工呼吸器からの weaning 症例などの患者に一日数時間数日間の呼吸補助を行った。急性呼吸不全患者では呼吸器の装着で呼吸困難感とはれ、数日間の使用により状態が改善し、使用中止後においても使用した効果が続き安定した状態に復する症例も少なからず得られ、過度の負荷により疲労した呼吸筋が呼吸補助を受けることで休息、回復することが示唆された。また呼吸補助の前後での動脈血ガス分析では PO_2 は約 10 torr 上昇し PCO_2 は約 5 torr 減少し当初の目的を達していた。

これらのことは、新たに開発した呼吸同調式 cuirass 型陰圧式人工呼吸器による間歇的な呼吸補助の可能性と有効性を示すものと考えられた。

胸廓外陰圧式人工呼吸法

奥 津 芳 人* 金 子 和 裕*

われわれの教室でここ数年来研究開発を続けている胸廓外陰圧式人工呼吸（NETPV）の基礎と臨床について述べる。

表 1

気道内陽圧式人工呼吸 (PAPV)	胸廓外陰圧式人工呼吸 (NETPV)
CPAP	CNETP
IPPV	INETPV
CPPV	CNETPV
IMV	NETIMV
HFV	NETHFV
PEEP	EENETP

C : continuous, N : negative,
E : extra, T : thoracic,
EE : end-expiratory

まずはじめに従来行われている各種人工呼吸法に対比する胸廓外陰圧式人工呼吸法の略号をわれわれは次のように決めて呼んでいる（表 1）。

このように従来行われている人工呼吸法に対比する略号をつけたということは、とりも直さず NETPV でこれらの人工呼吸法が行えるということである。

次に NETPV の換気効率についてみる。一般には NETPV は PAPV に比べ著しく換気効率が悪いと考えられがちである。そこでわれわれは胸廓外陰圧（NETP）の値と換気量の関係を心肺機能に異常のない成人で調べてみた。換気量と NETP の間には正の相関がみられ、呼吸数 10 回/分の時の回帰直線は $y=0.35x+3.8$ となった。ここで y は体重 1 kg あたりの換気量 (mI), x は最大胸廓外陰圧の絶対値を示す。すなわち -10

* 横浜市大医学部麻酔科