

陽・陰圧体外式人工呼吸器 RTX レスピレータの使用経験

国立東静病院 麻酔科 渡海裕文、今津康宏、高橋伸二
国立病院東京災害医療センター 外科 原口義座

1. はじめに

人工呼吸管理の歴史を振り返ると面白い。始まりは 1700 年代中期に溺水患者の蘇生に口対口として行われた陽圧式人工呼吸（以下陽圧式）である。しかし、1800 年代初頭には気胸等の合併症のために陽圧式は衰退する。これに代わり鉄の肺に代表される陰圧式人工呼吸（以下陰圧式）が登場した。だが、1952 年にコペンハーゲンのポリオ大流行時に陽圧式が呼吸不全に劇的な治療効果を示したことからその地位が確立された。再び 1980 年代に陰圧式（胸郭外式）が登場するが、装着の簡便性や技術的限界による換気効率面での点において、鼻マスク陽圧人工呼吸に押されて現在に至っている。陽圧式有意の時代に於いて再び圧損傷による合併症が注目を集め、肺保護戦略が打ち出されたことで陰圧式が再々登場する。歴史は繰り返されているのである。急速な技術進歩と長年の研究から陰圧と陽圧の両方の制御を行え、喀痰を促進する高頻度振動モードを備えた陽・陰圧体外式人工呼吸器 RTX レスピレータ（IMI 社）が今、注目され始めている。

2. 何故、陽・陰圧体外式人工呼吸器 RTX

レスピレータなのか？

呼吸器とは、鼻孔から鼻腔、前鼻腔、鼻咽腔、喉頭、気管、肺までを含むものであるから呼吸管理はこれら全ての器官を利用した管理と考えるべきである。特に鼻の機能は、嗅覚、吸気の加温・加湿・浄化作用、くしゃみなどの下気道の保護のみならず、鼻反射を介した呼吸機能維持や鼻腔抵抗による呼吸リズムの調節そして、鼻腔内の NO による気道殺菌と肺酸素化能の改善など重要な機能を有する。これまで我々は、呼吸器を全体的に利用した呼吸管理を提唱し、鼻マスク陽圧人工呼吸管理の有用性を報告してきた。しかし、より非侵襲性と生理学的呼吸を求めるのであれば陽圧式ではなく、陽・陰圧式呼吸であろう。それに加えて、陽圧式による圧損傷が呼吸不全増悪や後遺症などの原因であると報告され、肺保護戦略の観点からも陽・陰圧体外式人工呼吸が最も理想的な呼吸管理手法であると考える。

3. RTX レスピレータの特徴

- 1) 陰圧と陽圧による吸気・呼気制御
- 2) コントロール、シクロ、持続陰圧を有する
- 3) 喀痰を促進する高頻度振動と疑似咳モードを有する
- 4) 新生児から大人まで使用できる豊富なキヤイプサイズを有する
- 5) 装着と操作の簡便性

4. 試用経験（著者自ら体験してみた。）

1) 対象と方法

対象は健康成人 10 名（男 9 名、女 1 名）。年齢は 32.5 ± 6.4 歳（平均 \pm 標準偏差）。安静位にて肺機能検査を行い、その後に RTX の持続陰圧モード（陰圧： $-25 \text{ cmH}_2\text{O}$ ）で 5 分間安静呼吸させ、肺機能検査を行った。肺機能検査データ、SpO₂、心拍数、呼吸数を比較検討した。

2) 結果

肺機能検査：機能的残気量（以下 FRC）が装着前： $3.31 \pm 0.95 \text{ L}$ から装着後： $3.53 \pm 0.95 \text{ L}$ に有意（危険率 5%）に増加した。特に中程度肥満者 1 名では、装着前： 2.09 L から装着後： 2.55 L と著明に増加した。

装着時の SpO₂、心拍数、呼吸数は有意な変化は認められなかった。しかし、先の FRC の増加した中程度肥満者は装着前の SpO₂ = 93% が装着後には SpO₂ = 96% と著明に増加した。

3) 考察・結語

5 分間と短い時間で FRC が著明に増加した。肥満による FRC 減少例では健康者に比べて更に増加傾向が示された。従って、実際の臨床でも呼吸不全による FRC 減少例においては RTX レスピレータで改善する可能性が有る。しかし、今回行ったモードは持続陰圧モードのみであり、コントロール、シクロ、高頻度振動と疑似咳モードでの検証が必要である。

5. 最後に

上記健康成人 10 人での試用の後、誤嚥性肺炎で気管切開による長期人工呼吸管理からの離脱困難患者に装着し、コントロールモードで陰圧：陽圧 = $-25 \text{ cmH}_2\text{O}$: $+10 \text{ cmH}_2\text{O}$ 、I:E 比 = 1 : 1、RR = $25 / \text{min}$ で換気を開始した。15 分後には PaCO₂ 減少、PaO₂ 上昇とデータ上には効果を認めたが、患者がキヤイプに対しての違和感を訴えたために継続使用を断念した。患者へ説明内容や装着時間とインターバル時間の検討も必要であろう。

積極的な呼気制御を行うことで肺の過膨脹を伴う COPD や肺気腫の早期 CO₂ 呼出、胸郭や呼吸筋可動による呼吸筋疲労改善と可動域の改善、心拍出量増加による循環改善、高頻度振動と疑似咳による能動的喀痰管理等の特徴を生かせば、幅広い呼吸不全症例の呼吸管理に有効であると思われる。今後の更なる症例蓄積が望まれる。

参考文献

1. 氏家良人. 呼吸管理の歴史. ICU と CCU. 1997; 21 : 3-11
2. 渡海裕文、山下幸一. 鼻呼吸の重要性について. 日集中医誌. 1999; 6 : 399

お話しできる、
らくらく呼吸。



陽・陰圧体外式人工呼吸器

RTX レスピレータ

英国 ● メディベント社製

胸部にかける圧力で
呼吸を助けます。
非侵襲的な換気法ですから、食事や会話も楽しめます。

カタログやデモなどのご要望は…

Eメール **CG4C-AB@ASAHI-NET.OR.JP** ホームページ <http://www.mmjp.or.jp/IMI>

本社/埼玉県越谷市流通団地3-3-12 〒343-0824 ☎048(988)4411(代) 札幌/011(787)9010・仙台/022(392)6820

埼玉/048(988)4422・東京/03(3816)4411・横浜/045(316)1119・静岡/054(255)1278・愛知/0561(63)7177

京都/075(693)1488・大阪/06(6385)5205・岡山/086(241)9585・福岡/092(473)1871

