

重症心不全小児の航空搬送に MONNAL T60 を用いた使用経験

髭野亮太・内山昭則

小児心臓移植実施施設である大阪大学病院では人工呼吸管理を必要とする重症心不全の小児患者が多数入院している。また、全国から重症心不全の小児患者を受け入れている。本稿では、MONNAL T60 (エア・リキード メディカル システムズ、フランス；以下、T60) を用いた人工呼吸器装着下の重症心不全の小児患者の航空搬送を2例経験したので報告する。

症例1：拡張型心筋症のため小児用左室補助人工心臓 EXCORE (Berlin Heart、ドイツ) を装着している2歳、体重7.3kgの女児。心臓移植待機経過中に感冒、肺炎を契機に右心不全の進行が見られたため人工呼吸器からの離脱が困難となり気管切開となった。渡航移植のため人工呼吸管理のまま、メディカルジェットで関西国際空港からアメリカテキサス州ヒューストン近郊まで搬送した。搬送中の呼吸器条件はPSIMV f 20回/分、PEEP 4cmH₂O、Pi 19cmH₂O、Ti 0.6秒、FiO₂ 0.3であり、搬送に要した時間は約13時間であったが、呼吸状態などに特に大きな問題は発生せず無事に搬送することができた。

症例2：拡張型心筋症の急性増悪のため循環不全に陥り、開胸アプローチのVeno-arterial (静脈-動脈：VA) ECMOを導入された5か月、体重6kgの男児。当院ICUでの集中管理によってVA-ECMOから離脱できたが、人工呼吸器離脱はかなわず、人工呼吸管理下で搬送元の病院へヘリコプター搬送した。搬送中の呼吸器条件はPSV f 40回/分、PEEP 10cmH₂O、Pi 24cmH₂O、Ti 0.5秒、FiO₂ 0.4であり、搬送に要した時間は約30分であったが呼吸状態などに特に大きな問題は発生せず無事に搬送することができた。

重症心不全において陽圧人工呼吸はPEEPによる肺容量の増大、肺内シャントの減少、肺コンプライアンス改善、呼吸仕事量の軽減などにより呼吸状態の改善が図れる。また、左室前負荷と右室後負荷の軽減によって循環動態の改善も期待できる。しかし、適切な

人工呼吸管理が行えなければ、過度な気道陽圧や人工呼吸との不同調によって胸腔内圧が上昇し、右室後負荷の増大、静脈還流の減少から右室前負荷が減少し、心拍出量低下、右心不全を招く。そのため人工呼吸器にはPEEP、PSV (pressure support ventilation：プレッシャーサポート換気)、トリガ感度、吸気流量制御、呼気感度などに非常に繊細なコントロールが求められる。特に微細な制御が必要な小児患者においては患者搬送の成否に人工呼吸器の性能が大きく関わってくる。我々はICU用人工呼吸器から搬送用人工呼吸器への変更が循環動態に与える影響を見極めるため、予めICU在室中にT60を装着し、呼吸循環管理に問題がないことを確認した後に航空搬送を行った。

T60は小型軽量であり、バッテリーで最大5時間の駆動ができるために移動も含めてメディカルジェットやヘリコプター内でも扱いやすく、アラーム表示が視覚的であるため周囲の騒音が激しいヘリコプターなどの搬送においても使用しやすい。従来の搬送用人工呼吸器と異なり、大型モニターで呼吸パターンの波形表示が見やすく、フロートリガやスロープなど小児の自発呼吸に追従しやすい細やかな設定が可能である。さらに、T60は航空機内での気圧の変化に対して自動気圧補正機能により気体の体積変化を捉えて送気量を自動的に調節するため、気圧の変化にも対応できる。

以上のことから、T60は通常の救急搬送のみならず重症小児の航空搬送にも適した人工呼吸器であると言える。





monnal T60

モナール ポータブルベンチレータ
エア・リキード メディカル システムズ社製

モナール T60は搬送用人工呼吸器に最適です

- コンパクトで 軽量ボディ ▶ W290 × D110 × H250mm 3.7kg
- タービン内蔵によりエア配管不要
- 乳幼児から成人まで使用可能
- バッテリー駆動で最大5時間作動 ※補助バッテリー使用時
- 最大出力フロー 230L/min
- 自動気圧補正機能を搭載
- 低圧酸素供給対応
- すぐに換気が開始できる「緊急設定モード」を搭載

医療機器承認番号：22500BZX00464000



操作性 + 多機能



ホームページ <http://www.imimed.co.jp>
本社/埼玉県越谷市流通団地3-3-12 〒343-0824
☎ 048(988)4411(代) FAX. 048(961)1350