

小児肺移植の術中・術後管理

岡山大学大学院医歯学総合研究科
五藤恵次

Perioperative Management of Lung Transplantation for Children Keiji Goto Okayama University Graduate School of Medicine and Dentistry

肺移植術は末期肺疾患に対する有効な治療法として確立されたが、肺移植の先進国である欧米での1年、3年、5年生存率は70-75%、55-60%、45-50%と臓器移植の中でも低く、脳死肺移植および生体肺移植の間、また小児と成人の間にも差は無いと報告されている。術後急性期の感染や移植肺機能不全による死亡と慢性拒絶反応の結果生じるBronchiolitis obliterans syndrome (BOS)に関連した死亡が多い。しかしながら日本における肺移植の1年生存率は90%を超えており、3年生存率も85%近い結果が得られていることは特筆に値する。術後の急性期死亡が非常に少ないことが、その後の生存率を高く維持している大きな要因であり、外科医の卓越した技量と各科の協力による周術期管理が移植医療の大きな要であることが再認識される。

小児に対する肺移植の適応疾患は、嚢胞線維症、肺線維症、気管支拡張症、閉塞性細気管支炎、原発性肺高血圧症 (PPH)、Eisenmenger 症候群を含む先天性心疾患、多発性肺動静脈瘻、再移植などである。海外での肺移植数は年間1400例前後と報告されているが、小児に対する肺移植は欧米でさえ年間60～80例と非常に少ない。日本においては小児脳死ドナーからの肺移植が行われる可能性はきわめて少なく、現時点では生体肺移植が小児に対して実施可能な唯一の方法となっている。現在までに日本全体で合計7例の小児に対する肺移植が実施されたが、すべて生体からの移植である。我々の施設は、2004年5月現在、生体肺移植31例、脳死肺移植4例を実施し、そのうちの6例が小児(8～13歳)に対するものであり、1例は世界的にも珍しいPPHに対する片肺の生体肺移植であった。

肺移植の術中・術後管理の問題点として小児に特徴的なものは、

1. 体格の問題

- ・ 発育・栄養不良や廃用性萎縮などにより、十分な太さの経皮的心肺補助装置(PCPS)の送脱血カテーテルが挿入できない。
- ・ 分離肺換気のためのダブルルーメンチューブが使用できない。肺移植後の再換気に際し肺障害が左右で大きく異なる場合には左右独立した分離換気が必要であるが、小児では困難である。
- ・ 気道が細く呼吸筋力が不十分なため、人工呼吸器から離脱後に少量の分泌物で容易に換気不全に陥る。

2. 精神的・情緒的な問題

- ・ 各種の処置に抵抗することが多い
- ・ 中心静脈ラインの確保やPCPSの装着が困難であり、全身麻酔を先行させなければならない場合がある。
- ・ 術後の持続硬膜外チューブが挿入できない場合には、術後鎮痛に難渋する。
- ・ 通常2～3週間以上の集中治療を要するため、情緒不安定となりやすい、

日本における小児肺移植の特徴は、嚢胞線維症の発生率が欧米の30分の1程度と少ないため、肺移植実施患者数でも待機患者数でもPPHが最も多いことである。我々の施設でも、6例中4例がPPHであった。我々の経験では、PPH症例は他の肺疾患よりも、また、生体肺移植は脳死肺移植よりも術中・術後管理に難渋することが多かった。小児生体肺移植のパイオニアであるStarnesらでさえ、PPHに対する生体肺移植は10年間でわずかに5例であり²⁾、経験が豊富な施設は欧米でも非常に少なく、参考となる資料も少ない。PPH患者の麻酔導入時には循環虚脱をきたす危険性が特に高く、局所麻酔下でPCPSを装着した後に全身麻酔を開始すべき場合が多い。しかし、小児

ではPCPSの装着や中心静脈ラインの確保が困難であり、麻酔導入直後に循環不全や換気不全を来す危険性が極めて高いことを覚悟の上で全身麻酔を先行させなければならない状況に直面するのである。導入から挿管、ライン挿入、体位、消毒、開胸、人工心肺まで可能な限り短時間で実施しなければならない。また、PPHでは移植後も右心室の肥大が残存するため、肺高血圧、急性左心不全、肺水腫を発生しやすく、PPH患者は他の肺疾患に比べ早期死亡率が高いと報告されている¹⁾。我々は、PPHやEisenmenger症候群の患者の場合には、術中に左房圧カテーテルを挿入し、術後の管理に役立てている。左房圧は安静時に低値を示していても負荷がかかった際やウィーニング時には急上昇することが移植早期に観察されており、左房圧モニターは循環管理とウィーニングに非常に有用であると考えられる。

今回、PPHを中心にして小児肺移植の術中・術後管理に関して報告を行うが、我々の経験した小児肺移植数は少なく、他の施設と情報交換をしながら今後更なる検討を行っていきたい。

References

- 1) Mendeloff EN, Meyers BF, Sundt TM, et al. Lung transplantation for pulmonary vascular disease. *Ann Thorac Surg* 2002; 73: 209-219
- 2) Starnes VA, Bowdish ME, Woo MS, et al. A decade of living lobar lung transplantation: Recipient outcomes. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2004; 127: 114-122