

## 小児の腎機能と腎移植

東京臨海病院 麻酔科  
佐々木順司

### Renal Function of Children and Renal Transplantation

Junji Sasaki

Department of Anesthesiology, Tokyo Rinkai Hospital

乳児や小児を表現する場合“みずみずしい”という言葉がよく使われるように乳児や小児では体液量が多く、特に乳児では細胞外液量の占める割合が高く、Totalすると体重の約80%が水分であると考えられています。また成人の腎臓の重量が体重の0.5%に対し乳児では0.75%で、体重に対する比率も大きくなっています。腎臓にはご存じのように、老廃物の排泄、体液量や濃度の調節、造血因子の分泌、血圧調節、骨代謝など様々な働きがあります。腎臓の体重あたりの比率が高いのは、いいかえればたくさんの水分容量と圧の調整をはじめとするこれらの機能を厳密かつ正確に行わなければならないため、腎臓のする仕事が成人に比較してより大きいためと考えられます。一方小児自身には「発育をしていく」という重要な仕事があります、そのためにはエネルギーが必要でこのエネルギーを取込み、維持するには当然エネルギー、水代謝としての腎臓の仕事量も増えてきます。不感蒸泄も成人に比べて大きい訳ですので更にその調節は難しくなります。

あまり知られてはいませんが本邦では現在約23万人の透析患者があり、ほぼヨーロッパ全体の透析患者数とほぼ同じであり、透析・人口比は世界一であります。正確な数はわかっていませんが年間100名前後が小児腎不全患者として登録されています。その原因疾患の約半数は腎臓や尿路の先天奇形によるもので、次に糸球体腎炎によるものです。小児腎不全患者の治療は意外に思われると思いますが移植が治療の第一選択になります。欧米では透析期間が短く、すぐに移植をする - プレエンプティブ移植 - が当たり前ですが日本では社会的にも小児科医にもまだまだ理解が少なく、また施行できる施設も少ないのが現状です。日本では約120-140の施設で年間約700-760の腎移植手術が行われていますが、そのうち約40-50が小児腎臓移植です。

私は2003年12月まで東邦大学医学部附属大森病院麻酔科にて約50例の小児腎移植の麻酔を経験させていただきました。レシピエント児の最低体重は6,700g(おそらく本邦最低体重)、年齢の最低は1歳5ヶ月です。小児腎移植時の麻酔管理上の問題点として、1.移植腎の腎血流量を維持するために十分な血圧・心拍出量を保つ、2.このため十分な容量負荷が要求され、心肺への負担が高まる、3.移植腎への血流再開時に急激な循環動態の変動がみられる、4.長年の透析や代謝障害・発育障害などにより心肥大や合併症をおこしやすい、などがあげられます。

術中の体液管理は術中、術後の尿量を規定し、移植腎の機能を決定させる重要な因子であります。血管吻合開始時くらいからの急速大量負荷は急性尿細管壊死の予防や移植腎への腎血流増加をはかる意味でも重要であります、それによる心肺への負担は当然大きくなります。東邦大学でも以前は腹腔内移植時30-40ml/kg/hr、腹腔外腔でも20-25ml/kg/hrという大量負荷をおこなっておりました。しかしこのような急速大量負荷による心肺への負担を軽減させ、より安全な麻酔管理をめざし、スワンガンツカテーテル(S-G)や経食道心エコー(TEE)を麻酔管理上導入し、さらにヒト心房性利尿ポリペプチド(hANP)を投与し、その効果を検討してきました。hANPを持続的に投与しつつS-GやTEEにより心内容量や心室の動きを実際に測定することにより、術中輸液・輸血総量を腹腔内移植で $30 \pm 5$  ml/kg/hr から  $17 \pm 5$  ml/kg/hr へ軽減することができ、術中術後の管理にも大きな貢献をいたしました。

また2003年には雑誌「移植」誌をもとに2001年に本邦で腎移植を行った119施設の麻酔科医あてに腎移植の麻酔管理についてアンケートを送りました。内容はドナー、レシピエントを含め麻酔法、麻酔を誰が担当するか、モニター、腎保護の工夫、麻酔管理のコツ、術後鎮痛法等、更に献腎移植、脳死移植、ABO不適合移植をおこなった施設では、麻酔のコツや経験失敗談などで、72施設(61%)より回答を得ました。72施設中小児腎移植を行った施

設は18施設でありました。小児腎移植レシピエントの麻酔法としては全身麻酔単独が12施設で、硬膜外併用している施設は6施設でありました。モニターとしては観血的動脈圧モニターが9施設、中心静脈圧モニターは8施設で行われておりましたが、S-GやTEEを用いている施設はほとんどありませんでした。血流再開までの容量負荷の指標としては中心静脈圧を8-12mmHgにするという施設が最も多く12施設で、次いでドナー血圧に近づける、収縮期血圧で120-140mmHgを目標にという施設がそれぞれ3施設ありました。腹腔内移植時の輸液・輸血負荷総量は25-30ml/kg/hrというのが6施設、30ml/kg/hr以上という施設も4施設あり、かなりの容量負荷をしていることが分かりました。このため術後は抜管をあせらず、ゆっくりWeaningをしていくという施設も多くみうけられました。また術中肺水腫を発生した施設も数例みられました。

このように小児腎移植では成人と比較しても厳密な呼吸循環管理が必要で、ドナー不足の本邦では、今後献腎移植、脳死移植、ABO不適合移植も増加してくると思えます。そのため麻酔科医も小児の特性をよく理解して麻酔管理をしていかななくてはならず、今回はこうした問題について検討していきたいと考えております。