肝移植の麻酔 脳死肝移植の麻酔 —生体部分肝移植との比較—

足立健彦* 瀬川 一* 古谷秀勝* 福田和彦*

はじめに

京都大学医学部附属病院(京大病院)では1999年6月から2000年7月までに5例の脳死肝移植が施行された。日常的に行われている生体部分肝移植と比較して、その麻酔管理を報告する。

I 術前所見

5例の脳死肝移植のレシピエントは2歳男子, 6歳女子, 34歳女子, 35歳男子, 13歳女子で, 胆道閉鎖症4例(2例は生体部分肝移植後の再移植), Wilson病1例であった。術前の状態は, 自宅待機3例, 他病院入院中2例であった。全例他府県在住の患者であったので, 新幹線等により京大病院へ移動した後, 一般病棟に入院した。臓器移植ネットワークから, 脳死肝移植の施行施設に選定されたという通知を受けてから, レシピエントが京大病院に入院するまでの時間は平均8時間58分(7時間20分~13時間35分), レシピエントが入院してから手術室に入室するまでの時間は平均6時間52分(3~10時間)であった。移植施行施設に選定された時点で麻酔科・集中治療部に連絡があり, 手術室の準備, レシピエントに対する麻酔科医の術前診察, 術後のICU入室のためのベッド確保の時間は十分にあった。実際には, ドナー肝の摘出が手術当日の昼に行われた結果, レシピエントの移植手術は全例夕方から夜にかけて手

術室に入室する緊急手術として行われた。したがって, 当日および翌日に予定されていた手術には変更の必要はなかった。

表1に5症例の術前検査所見を示す。肝性脳症をきたしている症例はなく, 呼吸管理や血漿交換等の術前よりの集中治療管理を要した症例はなかった。術前に通常の予定手術同様の絶飲食の時間を確保できたため, 麻酔はプロポフォール($2\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$), ベクロニウム($0.2\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$)にて急速導入を行い, プロポフォール($4\sim 10\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$), フェンタニル($5\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$), ベクロニウム($0.1\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$)による完全静脈麻酔で維持した。通常の生体部分肝移植と同じく, 心電図, 経皮的酸素飽和度, 直接動脈圧, 中心静脈圧(症例3のみ肺動脈カテーテル挿入), ETCO_2 , 体温(食道温または血液温)をモニタした。

II 術中管理

術式としては, レシピエントの体の大きさによって, 部分肝移植または全肝移植が選択された。症例1ではバックテーブルで縮小した外側区域を用いた部分肝移植が行われ, 再灌流後切離面からの出血がみられた点が, 通常の生体部分肝移植と異なっていた。症例2ではドナー体内で分割した左葉を用いた部分肝移植が行われた。この場合は分割時に通常の生体部分肝移植と同じ止血が行われたため, 再灌流時に切離面からの出血はみられなかった。右葉は信州大

*京都大学医学部附属病院麻酔科・集中治療部

著者連絡先 足立健彦
〒606-8507 京都市左京区聖護院川原町54
京都大学医学部附属病院集中治療部

表1 術前検査所見

	症例1	症例2	症例3	症例4	症例5
AST/GOT	216	60	124	23	188
ALT/GPT	186	23	53	20	85
T.Bil	1.9	4.1	10.6	1.1	4.0
Alb	3.8	2.8	3.9	4.3	3.1
ChE	141	91	52	178	
PT	13.5	12.0	10.4	12.1	14.3
PLT	5.8万	9.3万	17.8万	7万	15.5万
その他	繰り返す 消化管出血	慢性拒絶反応	繰り返す 消化管出血	小脳症状 錐体外路症状	慢性拒絶反応

表2 出血と輸血

症例	出血量 (g)	体重当たり出血量 ($\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$)	MAP	FFP	PC
1	1,140	103	4	2	0
2	2,700	140	10	0	0
3	1,780	34	0	0	0
4	2,660	36	0	4	0
5	5,030	115	16	8	0
平均	2,662	85.6			
生体部分肝移植術での平均		163 (n=526)			

学で移植された。症例3～5では全肝移植が行われた。肝静脈の代わりに下大静脈を側々吻合する方法（ピギーバック法）¹⁾により下大静脈を全遮断する必要はなく部分遮断で行われたため、血行動態に及ぼす影響としては、通常の生体部分肝移植と同様で、バイオポンプを用いる必要はなかった。症例3, 5では肝動脈の吻合の際、顕微鏡を用いなかった点も、通常の生体部分肝移植と異なっていた。手術時間は平均10時間53分(9時間23分～13時間52分)で、生体部分肝移植の平均11時間48分(n=526)より短い傾向にあった。表2に各症例の出血量と輸血量を示す。出血量は平均 $85.6 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 体重で、生体部分肝移植の平均 $163 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ (n=526)²⁾より少ない傾向がみられた。症例3は術中術後とも完全無輸血で管理できた。

肝移植の術中管理で大きな問題となるものに、postreperfusion syndromeと呼ばれる、グラフト再灌流後5分以内に起こる30%以上の血圧低下があり、脳死肝移植では8～30%の頻度で起こると報告されている³⁾。京大病院での生体部分肝移植では

postreperfusion syndromeは12.4% (65/526)の頻度でみられた²⁾。今回の5例の脳死肝移植でのグラフト再灌流後5分以内の血圧低下は0～37% (平均18.5%)であり、postreperfusion syndromeの頻度は20% (1/5)であった。

脳死肝移植では、約6%にprimary non-functioning graftと呼ばれる移植直後からの重度肝機能不全が生じ、治療法は再移植しかないと報告されている⁴⁾。移植肝機能低下をきたすリスクファクターとしては、ドナー側では12時間を超える冷虚血時間、脂肪肝、レシピエント側では再移植、腎機能不全などがあげられている⁴⁾。今回の5例では冷虚血時間は平均8時間42分(7時間5分～10時間4分)であり、冷虚血時間が通常2時間程度である生体部分肝移植よりは明らかに長かった。また、2例が再移植であったが、全例で移植肝機能は良好であった。ただし、症例1においては図1に示すようなグラフト再灌流直後からのトランスアミナーゼ値の上昇が認められたが、恐らくはバックテーブルでの縮小手術操作に伴う、一過性の上昇であろうと考えられた。

図1 症例1の肝機能の推移

Ⅲ 術後経過

手術終了後、ICU入室から抜管までの時間は平均7時間53分(5時間50分～9時間5分)で、血液ガス、胸部X線写真等には、症例2で手術操作に伴う気胸が認められた以外は、問題は認められなかった。症例1で退室後免疫抑制薬の副作用とみられる白質脳症を生じ、3例で急性拒絶反応を認めているが、総じて術後経過は良好であり、全例術後4～5日目にICUを退室、術後平均45日(25～69日)で退院した。

おわりに

表3に2000年10月時点での脳死肝移植登録患者の転帰を示す。多くの患者が脳死肝移植を待てずに生体部分肝移植を施行されていることがわかる。本稿で報告したように、京大病院での最初の5例の脳死肝移植の麻酔経験を振り返ってみると、麻酔管理は生体部分肝移植よりも容易であったといえる。し

表3 脳死肝移植登録者の転帰

脳死肝移植症例	5
生体肝移植症例	24 (ドミノ移植 4)
海外脳死肝移植	1
待機症例	18
登録抹消症例	3 (劇症肝炎から回復 2, 肝癌の増大 1)
待機中死亡症例	11

かしながら、状態の悪い患者が脳死肝移植を待てずに生体部分肝移植を施行されたため、比較的状态のいい患者に対して脳死肝移植が行われた結果であるという可能性も十分考えられる。今後多数の脳死肝移植が行われるようになれば、欧米で報告されている primary non-functioning graft のような、生体部分肝移植では経験したことのない合併症を生じる可能性があり、脳死肝移植に対しても、今後とも細心の注意を払った麻酔管理が必要であろうと考えられる。

参考文献

- 1) Lerut JP, Molle G, Donataccio M, et al.: Cavocaval liver transplantation without venovenous bypass and without temporary portocaval shunting: the ideal technique for adult liver grafting? Transpl Int 10: 171～179, 1997
- 2) Adachi T, Segawa H, Furutani H, et al.: Anaesthesia for living-donor liver transplantation. Curr Anaesth Crit Care 11: 320～325, 2000
- 3) Carton EG, Plevak DJ, Kranner PW, et al.: Perioperative care of the liver transplant patient: Part2. Anesth Analg 78: 382～399, 1994
- 4) Strasberg SM, Howard TK, Molmenti EP, et al.: Selecting the donor liver: risk factors for poor function after orthotopic liver transplantation. Hepatology 20: 829～838, 1994