

## Anesthetic Management of Living Liver Transplantation : The First Such Case at Fukuoka University Hospital

Takanao HIRAI<sup>1)</sup>, Keiichi NITAHARA<sup>1)</sup>, Shiho NARAZAKI<sup>1)</sup>,  
Masanobu YASUMOTO<sup>2)</sup>, Shizuka IKEDA<sup>2)</sup>, Minoru FUJIMOTO<sup>1)</sup>,  
Shigenori IWAKIRI<sup>1)</sup>, Rumie WAKASAKI<sup>1)</sup>, Kiyoshi KATORI<sup>1)</sup>,  
Takashi MAYAMA<sup>1)</sup>, Mari IHOSHI<sup>2)</sup>, Go KUSUMOTO<sup>1)</sup>,  
Yasuyuki SUGI<sup>1)</sup>, Miki ISHIDA<sup>2)</sup>, Shinjiro SHONO<sup>1)</sup>,  
Matsuko MATSUNAGA<sup>2)</sup> and Kazuo HIGA<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Department of Anesthesiology, Fukuoka University School of Medicine

<sup>2)</sup> Department of Surgical Center, Fukuoka University Hospital

**Abstract :** We herein report on the anesthetic management of the first living liver transplantation at Fukuoka University Hospital. A 60-year-old man with hepatocellular carcinoma caused by hepatitis C virus infection was scheduled to undergo a living liver transplantation. General anesthesia was maintained with isoflurane and fentanyl. The surgery lasted 20 hours and 5 minutes, and the anhepatic phase was 5 hours and 42 minutes. The duration of anesthesia was 22 hours and 35 minutes. The estimated blood loss was 8,550 g. Eighteen units of packed red blood cells, 85 units of fresh frozen plasma, and 20 units of packed platelets were transfused during the surgery. In addition, no cardiovascular derangement occurred during the surgery.

**Key words :** Living liver transplantation, Recipient, General anesthesia, Transfusion

### 福岡大学病院における第一例目の 生体肝移植レシピエント手術の麻酔経験

平井 孝直<sup>1)</sup> 仁田原慶一<sup>1)</sup> 奈良崎志保<sup>1)</sup>  
安元 正信<sup>2)</sup> 池田 静佳<sup>2)</sup> 藤本 実<sup>1)</sup>  
岩切 重憲<sup>1)</sup> 若崎るみ枝<sup>1)</sup> 香取 清<sup>1)</sup>  
真山 崇<sup>1)</sup> 飯星 真理<sup>2)</sup> 楠本 剛<sup>1)</sup>  
杉 恭之<sup>1)</sup> 石田 美紀<sup>2)</sup> 生野慎二郎<sup>1)</sup>  
松永万鶴子<sup>2)</sup> 比嘉 和夫<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> 福岡大学医学部麻酔科学

<sup>2)</sup> 福岡大学病院手術部

**要旨 :** われわれは、福岡大学病院での第1症例目の生体肝移植の麻酔を経験したので報告する。症例は60歳男性で、慢性C型肝炎による肝臓に対する治療を繰り返していた。麻酔は、イソフルラン、フェンタニルを用いた全身麻酔で行った。無肝期は5時間42分であり、手術時間は20時間5分、麻酔時間は22時間35分であった。術中の出血量は8,550gであり、総輸血量は濃厚赤血球液18単位、新鮮凍結血漿85単位、濃厚血小板液20単位であった。術中に大きな循環変動はなかった。

**索引用語 :** 生体肝移植, レシピエント, 全身麻酔, 輸血

## はじめに

福岡大学病院での第1症例目の生体肝移植レシピエント手術<sup>1)</sup>の麻酔を経験したので報告する。

## 症 例

60歳男性，身長163cm，体重59kg。

診断：肝細胞癌，肝硬変。

既往歴：25年前に，冠動脈狭窄にて冠動脈バイパス術を受けた（前下行枝—大伏在静脈）。輸血の有無は不明であった。糖尿病があり，インスリンを26単位/日使用していた。

現病歴：7年前に，慢性C型肝炎による肝硬変に合併した肝細胞癌で，経カテーテル動脈塞栓術（TAE）を受け，再発する度にTAE，ラジオ波熱凝固療法，経皮的エタノール注入療法を受けていた。7カ月前にTAEを行ってから再発はなかった。今回，長男をドナーにした生体肝移植が予定された。

術前検査：術前術中の血液検査は表に示す。ヘモグロビン（Hb）が8.7g/dL，血小板数（Plt）が9.6万/mm<sup>3</sup>，プロトロンビン時間が14.5秒，活性化部分トロンボプラスチン時間が44.1秒であった。心電図は洞調律であった。肺活量は3,840ml，1秒率は82%であった。心臓超音波検査では，前壁から中隔にかけて壁運動の低下があったが，駆出率は76%であった。冠動脈造影で，前下行枝は造影されなかったが，大動脈からのグラフト血管を介して前下行枝領域は造影された。心係数は3.48L/min/m<sup>2</sup>であった。

前投薬：麻酔前投薬はせず，術前に定期内服薬であるランソプラゾール（15mg），スピロラクトン（25mg），フロセミド（40mg）の内服を行った。

麻酔導入：プロポフォール（100mg），フェンタニル（200μg）で行い，ベクロニウム（8mg）にて筋弛緩を得た。気管挿管後，酸素1L/min，空気3L/min，イソフルラン0.5～1.0%で維持し，フェンタニル，ベクロニウムを適時投与した。麻酔導入前に，太い末梢静脈ラインと，橈骨動脈に動脈圧ラインを確保した。麻酔導入後に，右内頸静脈に肺動脈カテーテルを挿入し，右鎖骨下静脈から中心静脈カテーテルを挿入した。術中のモニタリングは，心電図，経皮的酸素飽和度，呼吸麻酔ガス濃度，深部体温，筋弛緩モニター，観血的動脈圧，中心静脈圧，肺動脈圧，連続心拍出量測定，混合静脈血酸素飽和度測定を行った。

術中経過（図1，表1）：麻酔導入後のHbが6.0g/dL，Htが19.6%であったので，濃厚赤血球液の投与を開始し，Hbが7.0g/dL前後，Htが30%以下となるように適

宜投与した。維持輸液として細胞外液補充液（ソリタ T1号<sup>®</sup>）と，凝固因子の補充のために新鮮凍結血漿（FFP）の投与を行った。収縮期血圧が70mmHg台であったので，ドパミンの持続投与を開始し，収縮期血圧が80-110mmHgとなるようにドパミン投与速度を適宜調整した。開腹後，腹水が1,600mLあり吸引したが，循環動態の著明な変動はなかった。腹腔内の癒着が強く，側副血行が発達していた。手術開始から肝周囲血管の処理までに，出血量は約1,000gとなった。Hbは7.3g/dL，Htは23%であり，循環動態に大きな変化はなかった。下大静脈の剥離時に出血量は2,200gとなった。無肝期までの総出血量は3,300gであり，Hbは7.3g/dL，Htは22%であった。Pltが5.8万/mm<sup>3</sup>となったので，濃厚血小板の投与を行った。無肝期は5時間42分であったが，循環動態に大きな変化なく経過した。移植肝の再灌流前までの総出血量は5,800gであった。

再灌流直前に，メチルプレドニゾロンを1,125mg投与し，アルプロスタジル，メシル酸ガベキサートを持続投与した。移植肝の再灌流後に，血圧が70mmHg台に一時低下したが，フェニレフリン（0.1mg）の投与で，血圧は100mmHg台へと上昇し，以降は100mmHg以下に低下することはなかった。心係数は3.5L/min/m<sup>2</sup>から3.0L/min/m<sup>2</sup>，混合静脈血酸素飽和度は87%から85%となったが，20分後には前値に回復した。徐脈や不整脈はなかった。再灌流後のHbは6.5g/dL，Htは19.3%であり，アシドーシスはなく電解質も著変はなかった。総出血量は6,000gであった。肝動脈，胆管の再建を行った後に閉腹となった。

手術時間は20時間5分，麻酔時間は22時間35分であった。麻酔科医はのべ8人で管理を行った。総出血量は8,550gであり，尿量は1,750mL，輸液量は16,600mL（晶質液4,400mL），総輸血量は濃厚赤血球液18単位，新鮮凍結血漿85単位，濃厚血小板液20単位であった。手術終了後は集中治療室へ入室し，人工呼吸，全身管理を行った<sup>1)</sup>。

## 考 察

本邦における肝移植数は2003年までに2,692症例であり，その内生体肝移植は2,667症例である。進行癌以外の肝癌で適応となったことやドナーの範囲が拡大したことで生体肝移植は年々増加している<sup>2)</sup>。

肝移植麻酔管理で問題となるのは，肝機能異常だけでなく呼吸・循環機能障害，腎機能障害，代謝異常，電解質異常，肝性脳症など多臓器に障害を有していることが多く，また前無肝期，無肝期，後無肝期での麻酔管理が異なっていることである。今回の症例では，術前から利尿剤の投与を行っていたが，腹水のコントロールが困難

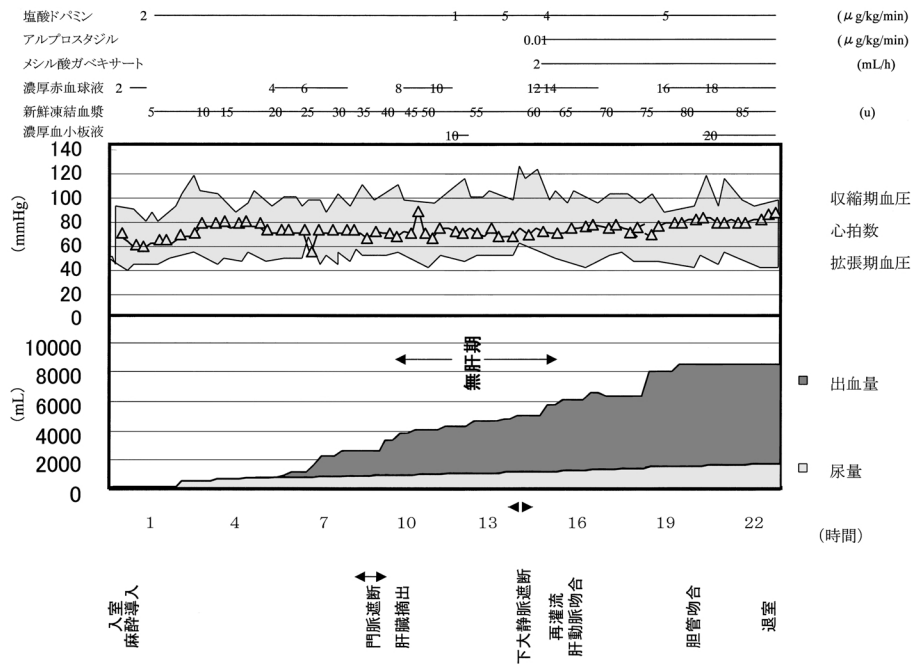


図1 術中循環動態

表1 検査

	術前	麻酔導入後	5時間後	7時間後	9時間後	10時間後	13時間後	14時間後	15時間後	16時間後	19時間後	21時間後
pH	7.45	7.54	7.40	7.44	7.44	7.49	7.48	7.46	7.43	7.41	7.48	7.44
B.E mmol/L	2.2	1.2	-0.9	-0.6	-0.8	-0.3	1.0	0.5	0.1	1.1	3.0	1.7
RBC 万/ $\mu$ L	252	196	237	247	231	200	214	224	213	243	201	244
Hb g/dL	8.7	6.0	7.3	7.7	7.3	6.1	6.7	6.7	6.5	7.3	6.1	7.3
Ht %	26.2	19.6	23.0	23.6	21.9	18.9	19.5	20.4	19.3	21.4	17.6	21.3
Plt 万/ $\mu$ L	9.6	9.8	8.6	8.4	6.8	5.8	6.6	6.5	7.8	7.6	6.6	9.2
PT sec	14.5	17.6				15.4	15.1		15.8		15.3	15.1
aPTT sec	44.1	34.8				31.6	31.7		35.9		31.0	30.0
Na mEq/L	136	132	130	134	131	132	134	135	133	134	134	134
K mEq/L	3.8	3.9	3.9	4.2	4.0	3.7	3.6	3.4	3.2	3.6	3.8	3.3
Cl mEq/L	101	97	94	93	93	93	93	92	93	93	93	94
Ca mg/dL	8.3	8.2	8.1	8.0	8.0	8.2	8.4	8.2	8.0	7.9	7.7	8.0

であった。呼吸機能は正常範囲内であり、アシドーシス、電解質異常はなかった。心機能は、冠動脈バイパス術を受けており、良好に保たれていた。腎機能障害はなかった。肝性脳症はなかった。

レシピエント肝摘出のために肝臓を持ち上げ肝門部の胆管系、血管系を処理するのが前無肝期である。肝の脱転操作に伴う静脈灌流障害によって血圧が低下することがある。肝周囲の剥離、血管系の操作など長時間の複雑な手術手技や、門脈圧亢進による側副血行路の発達、既往手術による腹腔内癒着からの大量出血をきたす可能性がある。そのため、循環動態の変化に対応していかなければならない。今回の症例では、腹腔内癒着が強く、側

副血行の発達から出血量は多く、無肝期までに3,300g出血したが、濃厚赤血球液、新鮮凍結血漿の投与を行い、循環動態に大きな変動はなかった。

肝動脈、門脈血流が遮断される無肝期は、腸管からの静脈還流が妨げられるので血圧が低下しやすいが、側副血行路が発達していることが多く、軽度であることが多い。体液喪失に伴う大量輸液や輸血、肝機能低下や無肝期による乳酸、クエン酸などの代謝低下や組織灌流の低下などから代謝性アシドーシスを生じやすい。移植肝の再灌流までに、電解質塩基平衡の補正、循環血液量の補正、血液ガス検査を行う。

グラフト肝の肝静脈と下大静脈、門脈—門脈吻合が完

了すると、移植肝に血流が再開され、後無肝期（再灌流期）となる。再灌流後、原因は明らかではないが、血圧低下、徐脈や不整脈など循環動態が変動することがあり<sup>3)~7)</sup>、再灌流後症候群として知られている。今回の症例では、再灌流期までに5,800g出血した。再灌流後に一時血圧が低下したが、フェニレフリンの投与にて直ちに血圧は上昇した。アシドーシスや、電解質に大きな変動はなく、不整脈や徐脈などもなかった。肝動脈吻合、胆道系の再建を行った後に手術は終了する。

輸液・輸血管管理は、循環血液量、酸素運搬能、凝固能などを保つことを目的に、出血量、尿量、ヘマトクリット、中心静脈圧などを指標として管理する。維持輸液は、細胞外液補充液や前無肝期の低血糖を防ぐために5%ブドウ糖液で行い、出血によって低下した凝固因子の補充に新鮮凍結血漿を用いる。濃厚赤血球液は、血栓予防のために、ヘモグロビンは7.0g/dl前後、Htは30%以下を目標にする。濃厚血小板は5万/mm<sup>3</sup>以上を目標にする<sup>9)</sup>。標準的な輸血準備量は、濃厚赤血球液は40-60単位、濃厚血小板は40-60単位、新鮮凍結血漿は60-100単位にも及ぶ<sup>8)10)</sup>。今回の症例では、濃厚赤血球液を18単位、新鮮凍結血漿を85単位、濃厚血小板液を20単位を麻酔中に投与した。手術は20時間5分で終了したが、再灌流期以降も循環動態に大きな変動はなかった。手術終了後は集中治療室へ入室し、術後全身管理を行った<sup>1)</sup>。

## 結 語

福岡大学病院での第一例目の生体肝移植のレシピエントの麻酔を経験した。麻酔時間は22時間35分で、その間の出血量は8,550gであり、濃厚赤血球液を18単位、新鮮凍結血漿を85単位、濃厚血小板液を20単位輸血した。術中は、標準的なモニターに加え、循環動態変動に備えたモニターを行うことで安全に全身管理を行うことができた。

## 文 献

- 1) 乗富智明, 山下裕一, 山口良介, 三上公治, 山内 靖, 渡邊建詞, 前川隆文, 白日高歩: 生体部分肝移植第1例目術後報告. 福岡大医紀 33: 63-72, 2006.
- 2) 日本肝移植研究会: 肝移植症例登録報告. 移植 39: 634-42, 2004.
- 3) 板橋泰彦, 川崎誠治, 寺田 克, 池上俊彦, 中澤勇一, 千須和寿直, 浦田浩一, 大野康成, 井上泰朗, 小田切徹太郎: 肝移植. 臓器移植の麻酔 第1版, pp. 73-87, 克誠堂出版(東京), 2002.
- 4) 安藤 浩, 薊 隆文, 八田 誠, 勝屋弘忠: 術中管理. 由良二郎: 生体肝移植—チーム医療の経験を基にして—, 医歯薬出版株式会社(東京), 1994.
- 5) 折井 亮: 肝移植の麻酔—生体部分肝移植. 花岡和雄・真下 節・福田和彦(編): 臨床麻酔学全書, 下巻, pp. 389-400, 真興交易医書出版部(東京), 2002.
- 6) 瀬川 一, 美馬裕之: 生体肝移植術中の循環管理. 現代医療 35: 100-104, 2002.
- 7) 嶋村 剛, 陳 孟鳳, 古川裕之: 生体肝移植の10年の変遷と現況. LiSA 11: 506-534, 2004.
- 8) Carton EG, Plevak DJ, Kranner PW, Rettke SR, Geiger HJ, Coursin DB: Perioperative care of the liver transplant patient: part 2. Anesth Analg 78: 382-399, 1994.
- 9) Carton EG, Rettke SR, Plevak DJ, Geiger HJ, Kranner PW, Coursin DB: Perioperative care of the liver transplant patient: part 1. Anesth Analg 78: 120-133, 1994.
- 10) Jawan B, Cheung HK, Lee JH: Anesthesia for living related donor liver transplantation. Transplant Proc 28: 2409-2411, 1996.
- 11) Adachi T: Anesthetic principles in living-donor liver transplantation at Kyoto University Hospital: experiences of 760 cases. J Anesth 17: 116-124, 2003.  
(平成18. 9.11受付, 19. 1. 5受理)