

21世紀の血管外科を考える

生体部分肝移植の血管再建法と合併症

川崎 誠治

要 旨：目的；信州大学第1外科で施行した生体肝移植症例123例（成人47例，小児76例）における血管再建法とその合併症を検討した。

方法：肝静脈は，幼小児では右，中，左肝静脈，年長児・成人では中，左肝静脈を1つの吻合口となるように形成し，グラフト肝静脈と吻合した。門脈は，幼小児では左右門脈枝の branch patch，年長児・成人では左門脈枝とグラフトの門脈を吻合した。肝動脈再建は顕微鏡下に行い，術直後より抗凝固療法を施行した。

結果：1例に肝静脈吻合部狭窄を認め，経皮経肝的にバルーン拡張術を施行し軽快した。2例に術後門脈血栓症を認め再開腹し血栓摘除術を施行，1例に門脈狭窄を認めバルーン拡張術を行い，いずれも軽快した。肝動脈血栓症は3例に認め，いずれも再手術を施行，血流再開を得た。

結論：生体肝移植の血管再建法において種々の工夫を行い，比較的良好な結果を得た。（日血外会誌 9: 625-629, 2000）

索引用語：生体肝移植，血管再建，血管合併症

はじめに

脳死肝移植と比較して，生体部分肝移植ではグラフト肝につらなる血管系が短く，レシピエントの血管との再建において種々の制限が存在する。特に肝動脈再建は，その血管径がきわめて細いことから，顕微鏡下での施行が一般化している^{1,2)}。肝移植後の肝動脈血栓症は，高率に再移植を必要とする状態を招くが，本邦においては緊急での再移植がかなり困難であることを考えると，その防止，あるいは早期診断・治療は，

特に重要である。

今回，当科で施行した生体肝移植症例における血管再建法とその合併症について検討した。

対象および方法

信州大学第1外科では，1990年6月から2000年5月までの期間に，123例の生体肝移植を施行した。内訳は，成人（18歳以上）47例，小児76例で，原疾患を成人，小児別にTable 1に示した。

肝静脈の再建は，初期4例では，グラフト肝静脈とレシピエント下大静脈の端側吻合を施行したが，5例目以降はグラフト肝静脈とレシピエント肝静脈の端端吻合を行った。グラフト肝静脈がグラフト肝切除の時点で2本あるいは3本の症例では，バックテーブルで1つの吻合口となるように形成した。レシピエント肝摘

信州大学医学部第1外科（Tel: 0263-35-4600）
〒390-8621 松本市旭 3-1-1
第28回日本血管外科学会総会 シンポジウム1
21世紀の血管外科を考える

Underlying disease	Children	Adults	Total
Biliary atresia	55	2	57
Fulminant hepatic failure	11	5	16
Familial amyloid polyneuropathy	-	13	13
Primary biliary cirrhosis	-	12	12
Citrullinemia	-	7	7
Alagille's syndrome	4	-	4
Primary sclerosing cholangitis	1	2	3
Neonatal hepatitis	2	-	2
Hepatitis C cirrhosis	-	2	2
Hepatitis B cirrhosis	-	1	1
Non B non C cirrhosis	-	1	1
Late-onset hepatic failure	1	-	1
Wilson's disease	1	-	1
Byler's disease	1	-	1
Glycogen storage disease (type 1a)	-	1	1
Caroli's disease	-	1	1
Total	76	47	123

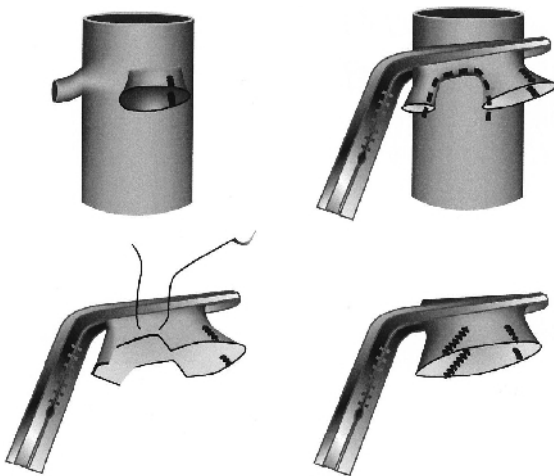


Fig. 1 Hepatic venoplasty
Pediatric case.

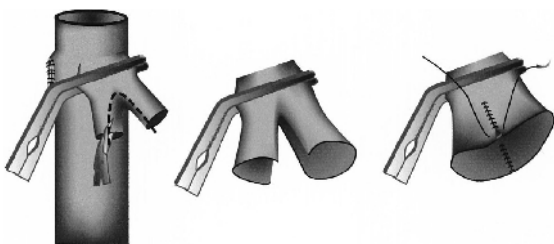


Fig. 2 Hepatic venoplasty
Adult or adolescent case.

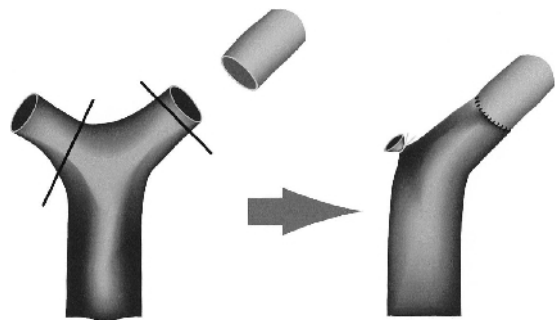


Fig. 3 Portal vein reconstruction
Adult or adolescent case.

出の後，レシピエント肝静脈も必要に応じて，1つの吻合口となるように形成を行った．幼小児では多くは Fig. 1 のように，右，中，左肝静脈の切離端を合わせて1つの吻合口となるように形成し，年長児・成人では Fig. 2 のように中，左肝静脈の共通幹を吻合に用いた³⁾．吻合は，Prolene 5-0 を用い，連続縫合（一部結節縫合）にて行った．

門脈再建は，原則として年長児・成人ではレシピエント左門脈枝とグラフトの門脈を端端吻合（Fig. 3），小さい患児ではレシピエント左右門脈枝の branch patch を用いてグラフトの門脈と吻合した（Fig. 4）⁴⁾．縫合糸は Prolene 6-0 を用い，連続縫合にて行った．幼小児の2例で門脈本幹に著しい線維化と狭小化を認め

たために、1例では、尾側に門脈を剥離し、脾静脈と上腸間膜静脈が合流する部位で門脈を切離し、ドナーの左卵巣静脈を間置グラフトとしてグラフト肝の門脈と吻合、再建した (Fig. 5)。他の1例では、同様に尾側に門脈を剥離し、太い側副血行路の分岐する部分を用いて branch patch として、これをグラフト肝の門脈と吻合した。

レシピエントの肝動脈は可及的末梢で切離し、グラフト肝動脈の径にあわせて吻合部位を選択し、顕微鏡下に Ethylon 9-0あるいは10-0を用い、結節縫合にて端端吻合した。グラフト肝動脈が複数存在する場合には、太い径のものをまず吻合再建し、血流を再開させて、吻合していないグラフト肝動脈の断端から良い逆流が得られ、超音波ドップラでグラフト肝内各亜区域の動脈血流が確認されれば、それ以上の吻合は施行せず、吻合していない動脈の断端は結紮した²⁾。術後の肝動脈血栓症予防を目的として、Table 2に掲げる積極的な抗凝固療法を施行した⁵⁾。特にアンチトロンピンIIIは、術後測定を繰り返し100%を目標にその投与を行った。

結 果

肝静脈系の合併症は、小児の1例(1歳女児)に術後1ヵ月を経過して癥痕性と考えられる高度の肝静脈吻合部狭窄を認めた。胸水大量貯留など、バッドキアリ症候群の状態となったが、術後40日目に経皮経肝的なアプローチによる吻合部のバルーン拡張術を施行し軽快した。その後再発を認めていない。

123例中2例(1.6%, 29歳女性, 13歳女児)において、それぞれ術後5日目, 11日目に門脈血栓症を認めた。直ちに再開腹, 血栓摘除術を施行, 以後再発を認めていない。術後長期経過(15ヵ月)で4歳男児の1例に門脈狭窄を認め, 経皮経肝的にバルーン拡張術を行った。

肝動脈に関しては, 3例(2.4%)に術後肝動脈血栓症を認めた。1例は19歳女性で脾摘, 傍食道胃血行遮断術の既往があり, 血小板が40万前後の高値を推移していた症例で, 術後4日目に超音波ドップラにて肝動脈血流が確認できず, 直ちに再開腹, 吻合部を中心に血栓を認めた。直接レシピエントの肝動脈とグラフト肝動脈を再吻合するのが困難であったために, レシピエントの右胃大網動脈を剥離し, これを肝門部に挙

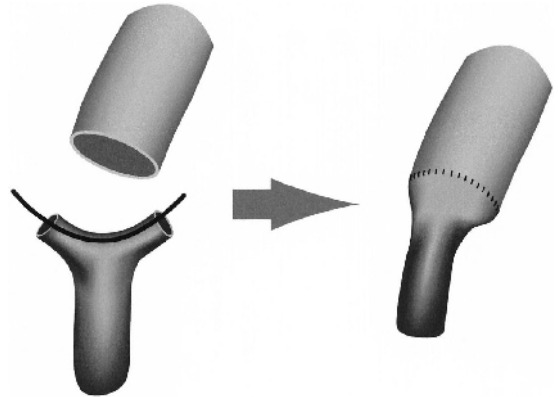


Fig. 4 Portal vein reconstruction
Pediatric case.

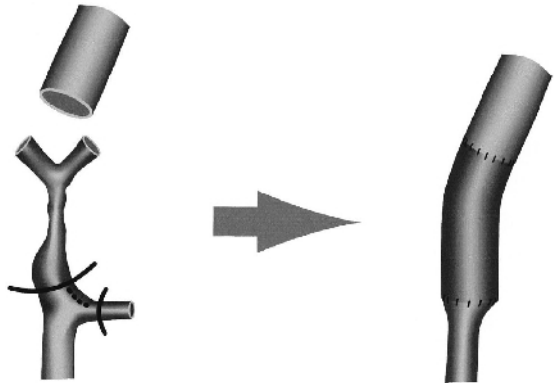


Fig. 5 Portal vein reconstruction
Using interpositional graft(donor's ovarian vein).

1. low-molecular-weight heparin (50 U/kg/day)
2. antithrombin III concentrates (to keep at level of 80-120%)
3. low hematocrit level (20-25%)
4. protease inhibitor
5. prostaglandin E1
6. fresh frozen plasma (protein C, S)

上し, グラフト肝動脈と吻合した⁶⁾。他の2例は, 1歳女児, 52歳女性で, 術後6日目, 5日目にそれぞれ超音波ドップラにて肝動脈血栓症と診断し, 緊急再手術を施行, 血栓を確認し摘除後, 直接レシピエント肝動脈とグラフト肝動脈を再吻合した。肝動脈血栓症を認めた3例ともに血流再開に成功し, 以後再閉塞を認めていない。

考 察

肝移植後の肝動脈血栓症の発症率は、小児例で2.7～20%、成人例で1.6～8.0%と報告されており、いったん発症すると50～75%の症例で再移植が必要となり、発症後の致死率も約50%と高値である⁷⁾。しかし、早期診断がなされて血栓摘除・再吻合に成功したものは成績も比較的良好である⁸⁾。本邦では、緊急での再肝移植が欧米と比較しはるかに困難である状況を考慮すると、早期に診断し、血栓摘除、再吻合、血流再開を試みることは、移植後肝動脈血栓症に対する唯一の救命手段といっても過言ではない。早期診断の観点からは、術後超音波ドップラによる血流の確認を頻回に行うことは重要である。超音波ドップラで肝動脈血流が確認されない場合に血管造影を行うべきかどうかは議論のあるところであるが、著者らは行わず可及的速やかに再手術の方針としている。時間が経過するにつれて、グラフトの肝動脈壁の浮腫などが進み、再吻合がより困難な状態になると考えるからである。生体肝移植の場合、血栓摘除後、血管の長さの関係から直接再吻合が不可能なことも多いと考えられるが、S状結腸動脈や下腹壁動脈などを切除して間置グラフトとして用いる方法が報告されている^{9,10)}。著者らの経験した直接再吻合が不能であった症例では、過去に傍食道胃血行遮断術が施行されていたが、胃前庭部大弯側を走行する右胃大網動脈が確認されたために、これを剥離しこの血管の食道側を切離し、この切離端を吻合口として頭側に挙上しグラフトの肝動脈と吻合した。

本報告の症例において肝動脈血栓症の発症を比較的低率に抑えたことは、術直後からの積極的な抗凝固療法の施行が関係したのではないかと考えている。主な凝固因子、アンチトロンビンIII、プロテインC、Sなどの抗凝固因子の産生は肝で行われるが、末期肝不全の患者ではこの凝固因子、抗凝固因子の産生が著しく低下している。手術後移植肝のこれら蛋白の産生は次第に正常化してくるが、凝固因子の正常化の方が抗凝固因子の正常化よりも早く、術後数日～10日は、一時的な相対的凝固亢進状態となる。この状態が、肝動脈血栓症の発症と関係があるのではないかと、とする報告も認められる¹¹⁾。術直後からの抗凝固療法は、この一時的凝固亢進状態を是正しているものと考えられる。

文 献

- 1) Mori, K., Nagata, I., Yamagata, S. et al. : The introduction of microvascular surgery to hepatic artery reconstruction in living-donor liver transplantation its surgical advantages compared with conventional procedures. *Transplantation*, **54** : 263-268, 1992.
- 2) Ikegami, T., Kawasaki, S., Matsunami, H. et al. : Should all hepatic arterial branches be reconstructed in living-related liver transplantation? *Surgery*, **119** : 431-436, 1996.
- 3) Matsunami, H., Makuuchi, M., Kawasaki, S. et al. : Venous reconstruction using three recipient hepatic veins in living related liver transplantation. *Transplantation*, **59** : 917-919, 1995.
- 4) Kawasaki, S., Makuuchi, M., Matsunami, M. et al. : Living related liver transplantation in adults. *Ann. Surg.*, **227** : 269-274, 1998.
- 5) Hashikura, Y., Kawasaki, S., Okumura, N. et al. : Prevention of hepatic artery thrombosis in pediatric liver. *Transplantation*, **60** : 1109-1112, 1995.
- 6) Ikegami, T., Kawasaki, S., Hashikura, Y. et al. : An alternative method of arterial reconstruction after hepatic arterial thrombosis following living-related liver transplantation. *Transplantation*, **69** : 1953-1955, 2000.
- 7) Imagawa, D. K. and Busuttil, R. W. : Technical problems : vascular. In : *Transplantation of the liver*, Ed.2. Busuttil, R. W., Klintmalm, G. B. eds., Philadelphia, W. B. Saunders, 1996, pp. 626-632.
- 8) Klintmalm, G. B., Olson, L. M., Nery, J. R. et al. : Treatment of hepatic artery thrombosis after liver-transplantation with immediate vascular reconstruction : a report of three cases. *Transplant. Proc.*, **20** : 610-612, 1988.
- 9) Inomoto, T., Nishizawa, F., Shirakata, Y. et al. : The use of the recipient sigmoid artery for a revision of hepatic arterial reconstruction after thrombosis in living related liver transplantation. *Transplantation*, **60** : 881-882, 1995.
- 10) Nakatsuka, T., Takushima, A., Harihara, Y. et al. : Versatility of the inferior epigastric artery as an interpositional vascular graft in living-related liver transplantation. *Transplantation*, **67** : 1490-1492, 1999.
- 11) Stahl, R. L., Duncan, A., Hooks, M. A. et al. : A hypercoagulable state follows orthotopic liver transplantation. *Hepatology*, **12** : 553-558, 1990.

Methods of Vascular Reconstruction and Postoperative Vascular Complications in Living Related Liver Transplantation

Seiji Kawasaki

First Department of Surgery, Shinshu University School of Medicine

Key words : Liver transplantation, Living related, Vascular reconstruction, Vascular complication

We reported our methods of vascular reconstruction and their complications in a total of 123 cases of living related liver transplantation. One hepatic venous trunk was created using recipient's right, middle, and left hepatic veins in pediatric cases, and recipient's middle and left hepatic veins in adult or adolescent cases. The trunk was anastomosed to the graft hepatic vein. The right and left portal veins were split and converted into a patch which was anastomosed to the graft portal vein in pediatric cases, while the recipient's left portal vein was anastomosed to the graft portal vein in adult or adolescent cases. The hepatic arterial reconstruction was made using microscope. The intensive anticoagulant therapy was started immediately after transplantation. Postoperatively, the stenosis was observed at the hepatic venous anastomosis in one pediatric case, which was successfully treated with balloon dilatation. The portal venous thrombosis occurred in two patients, for which thrombectomy was performed with good results. The late-onset portal vein stenosis was found in one case where the balloon dilatation was performed. Three patients were complicated by hepatic artery thrombosis which was successfully treated with revascularization of the graft. (*Jpn. J. Vasc. Surg.*, **9** : 625-629, 2000)