

経静脈下 3D-CT による V4 肝静脈枝の分岐形態および灌流領域の検討

—生体肝移植における中肝静脈を含めた右葉グラフトの可能性—

緒方俊郎 奥田康司 松尾英生 酒井久宗 藤木 啓 石川博人
安永昌史 内田信治 堀内彦之 木下壽文 白水雄 青柳成明

久留米大学外科

はじめに

成人間生体肝移植における small-for-size live¹⁾は、術後高ビリルビン血症、難治性腹水を認め、graft failure を来す重大な課題である。中肝静脈 (MHV) を含まない右葉グラフトを用いた生体肝移植では、グラフトの中肝静脈枝灌流領域のうっ血が生じるため肝静脈枝再建が問題となる²⁾。これらの解決策として、MHV を含めた右葉グラフトが報告されているが³⁾、肝内側区域 (S4) の肝静脈枝灌流領域が、術後ドナーの肝機能障害に大きく関与すると考えられる。肝内側区域の灌流領域は主に MHV とされているが、詳細な報告は未だなされていない⁴⁾。

今回、経静脈下 3D-CT にて S4 の肝静脈枝 (V4) の分岐形態及び灌流領域を求め、生体肝移植における MHV を含めた右葉グラフトの可能性を検討した。

対象及び方法

2000年4月から2001年12月までに、成人72例 (正常肝: 67例, 慢性肝炎: 5例) にて Iopamidol 100 ml

(2 ml/sec) を経静脈下注入し CT を施行した。CT 装置は東芝 Asteon multi ver1.5, GE 横河 Light Speed Plus を用い、撮影条件は動脈相 35 sec, 門脈相 65–75 sec, 静脈相 90–100 sec, スライス厚/間隔は 2–3 mm/3.5 とした。

門脈相, 静脈相合成画像から 3D-CT を構築し, ① V4 の肝静脈分岐形態の分類②S4 における MHV, 左肝静脈 (LHV) の灌流領域率③MHV を含めた右葉グラフトを想定した場合, ドナー残肝の灌流障害の評価を検討した。

結 果

内側区域を灌流する静脈枝を MHV の起始部, 中間部, 末梢部より分岐する枝を V4Ms, V4Mm, V4Mi, 又 LHV からの分岐を V4Ls, V4Lm, V4Li とした (Fig. 1)。MHV から分岐の V4 は全例に認めら

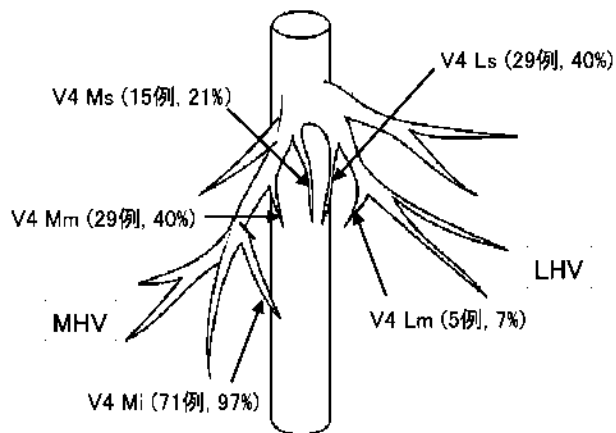


Fig. 1 Anatomical variations of hepatic venous branches which drain segment 4

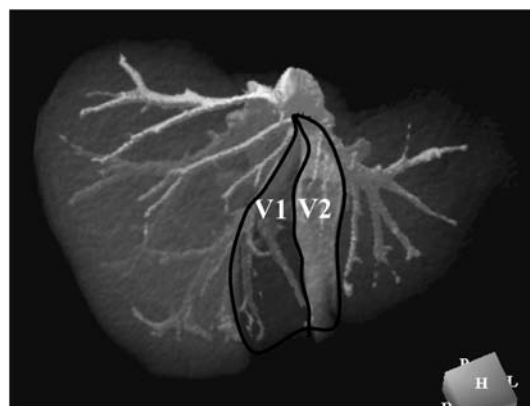


Fig. 2 Calculation of volume ratio drained into the MHV in segment 4

Volume ratio drained into the MHV

$$= \frac{\text{Volume of the segment 4 drained into the MHV (V1)}}{\text{Volume of the segment 4 (V1+V2)}} \times 100 (\%)$$
V1: Volume of the segment 4 drained into the MHV
V2: Volume of the segment 4 drained into the LHV

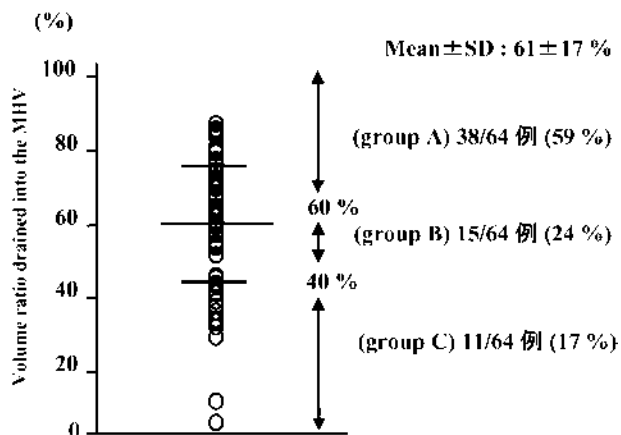


Fig. 3 Volume ratio drained into the MHV in segment 4

れ、V4Mi, V4Mm は 97%, 40% と高頻度にみられた。LHV から分岐する V4 は全体の 47% に認められ、V4Ls が 40% であった。

3D-CT による volumetry にて、内側区域における MHV の灌流領域率を内側区域における MHV 灌流領域容量 (V1)/内側区域容量 (V1 + V2) で表すと (Fig. 2), (Group A: MHV 灌流領域率 60% 以上, MHV 優位灌流型), (Group B: MHV 灌流領域率 40–60%, 均等灌流型), (Group C: MHV 灌流領域率 40% 以下, LHV 優位灌流型) の 3 群に分類すると各々 59%, 24%, 17% であった (Fig. 3)。

MHV を伴う右葉グラフトの場合、残肝における MHV 灌流領域率 (V1) を 40% 以上 (広範囲 MHV 灌流群), 20–40% (中範囲 MHV 灌流群), 20% 以下 (小範囲 MHV 灌流群) の 3 群に分類すると各々 13%, 68%, 19% であった。広範囲 MHV 灌流群の症例は全

例 MHV 優位灌流型 (Group A) であった。又、LHV 優位灌流型は全例小範囲 MHV 灌流群で残肝の灌流障害を来す可能性が少ないと考えられた。

考 察

経静脈下 3D-CT は低侵襲で、かつドナー肝の肝静脈分岐形態の individual variation を明確に描出した。内側区域の肝静脈枝 (V4) の分岐形態の把握は、生体肝移植のみならず、肝切除の術前の手術プランニングに重要である。

肝内側区域の灌流領域は主に MHV とされているが、今回の検討で、内側区域は LHV 優位に灌流するものが約 17%, MHV 優位に灌流するものが 59% みられた。MHV を含めた右葉切除の場合、V4 が MHV 優位に灌流する症例では、残肝の 40% 以上の灌流障害を来す恐れがあると考慮された。生体肝移植ドナーにおいて経静脈下 3D-CT で V4 肝静脈分岐形態が主に LHV に灌流する症例では、残肝の灌流障害領域が少なく、MHV を含めた右葉グラフトの可能性が示唆された。

文 献

- 1) Shimamura T, Jin MB, Todo S et al: Excessive portal venous inflow as a cause of allograft dysfunction in small-for-size living donor liver transplantation. *Transplant Proc.* **33**: 1331, 2001
- 2) Lee SG, Park KM, Hwang S et al: Congestion of right liver graft in living donor liver transplantation. *Transplantation* **71**: 812–817, 2001
- 3) Lo CM, Fan ST, Liu CL: Adult-to-adult living donor liver transplantation using extended right lobe grafts. *Ann Surg* **226**: 261–270, 1997
- 4) Cheng YF, Huang TL, Chen CL et al: Variation of the left and middle hepatic veins: application in living related hepatic transplantation. *J Clin Ultrasound* **24**: 11–16, 1996

Anatomical and volumetric study of hepatic venous branches of segment 4 using 3-dimensional computed tomography: Possibility of right lobe graft with middle hepatic vein in living donor liver transplantation

Toshirou OGATA, Koji OKUDA, Hideki MATSUO, Hisamune SAKAI, Kei FUJIKI, Hiroto ISHIKAWA, Masafumi YASUNAGA, Nobuharu UCHIDA, Hikoyuki HORIUCHI, Hisahumi KINOSHITA, Kazuo SHIROZU, Shigeaki AOYAGI

Department of Surgery, Kurume University School of Medicine

We revealed anatomical variation of hepatic venous branches which drain segment 4 using 3-dimensional computed tomography (3D-CT) to prevent liver dysfunction in right lobe graft with middle hepatic vein (MHV) in living donor liver transplantation (LDLT). Seventy-two patients were examined with 3D-CT. The volume ratio of segment 4 drained into the MHV and total volume of segment 4 were calculated. Segment 4 which drained primarily into MHV was 59%. That primarily into LHV was 17%. In right-lobe graft with MHV, the volume ratio of segment 4 which drained into the MHV and left-lobe was less than 20% when segment 4 was drained into the LHV mainly. Preoperative 3D-CT revealed the individual variation of hepatic venous branches. In the case of segment 4 which drained primarily into LHV, right lobe graft with MHV in LDLT may be performed without congestion of the remnant donor liver.

Key words: 3-dimensional computed tomography, hepatic venous branches, segment 4