

活体肝移植术中使用手术放大镜与手术显微镜行肝动脉重建的疗效差异

杨健 谢炎 田大治 孙晓叶 蒋文涛

【摘要】 目的 探讨手术放大镜与手术显微镜辅助方式下行活体肝移植(LDLT)术中肝动脉重建的疗效差异。方法 回顾性分析272例LDLT供、受者的临床资料。根据肝动脉重建方式不同将受者分为放大镜组(189例)和显微镜组(83例),评估两组受者手术时间、术中出血量、肝动脉重建位置、吻合口直径、术后并发症发生率、受者生存率等的差异。结果 与显微镜组比较,放大镜组的总手术时间更短、肝动脉重建时间更短、术中出血量更少,差异均有统计学意义(均为 $P<0.001$)。放大镜组及显微镜组行肝动脉重建的最常见位置均为肝右动脉,吻合口直径分别为 (2.1 ± 0.9) mm、 (2.1 ± 0.8) mm,两组比较差异无统计学意义($P>0.05$)。放大镜组和显微镜组受者术后1、2、3年生存率分别为88%、86%、85%和89%、87%、86%,差异均无统计学意义(均为 $P>0.05$)。两组受者术后并发症发生率比较,差异亦均无统计学意义(均为 $P>0.05$)。结论 LDLT术中手术放大镜下行肝动脉重建的效果及安全性并不低于手术显微镜,且手术工作量和术中出血量更少。对于经验丰富的移植外科医师,建议在放大镜辅助下行肝动脉重建操作。

【关键词】 活体肝移植;肝动脉重建;手术显微镜;手术用双目放大镜;围手术期;终末期肝病模型(MELD)评分;Child-Pugh分级;肝动脉血栓

【中图分类号】 R617 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1674-7445(2020)05-0009-05

Difference of clinical efficacy between surgical magnifying glass and surgical microscope assisted hepatic artery reconstruction in living donor liver transplantation Yang Jian, Xie Yan, Tian Dazhi, Sun Xiaoye, Jiang Wentao. The First Central College of Tianjin Medical University, Tianjin 300110, China

Corresponding author: Jiang Wentao, Email: 447660280@qq.com

【Abstract】 **Objective** To compare the difference of clinical efficacy between surgical magnifying glass and surgical microscope assisted hepatic artery reconstruction in living donor liver transplantation (LDLT). **Methods** Clinical data of 272 donors and recipients undergoing LDLT were retrospectively analyzed. According to different patterns of hepatic artery reconstruction, all recipients were divided into the magnifying glass group ($n=189$) and microscope group ($n=83$). The operation time, intraoperative blood loss, hepatic artery reconstruction site, diameter of anastomosis, incidence of postoperative complications and survival rate of recipients were statistically compared between two groups. **Results** Compared with the microscope group, the operation time, hepatic artery reconstruction time and intraoperative blood loss were significantly less in the magnifying glass group (all $P<0.001$). The most common site of hepatic artery reconstruction was the right hepatic artery in two groups, and the diameter of anastomosis was (2.1 ± 0.9) mm in the magnifying glass group and (2.1 ± 0.8) mm in the microscope group, with no statistical significance between two groups ($P>0.05$). The 1-, 2-

DOI: 10.3969/j.issn.1674-7445.2020.05.009

基金项目:国家自然科学基金面上项目(81870444);天津市科委慢性病防治科技重大专项(17ZXMFYSY00040);天津市第一中心医院春蕾计划(CL201801);天津市自然科学基金(19JCQNJC10300)

作者单位:300110 天津医科大学一中心临床学院

作者简介:杨健,男,1987年生,博士,医师,研究方向为器官移植,Email: yangjian0628@126.com

通信作者:蒋文涛,男,1974年生,博士,主任医师,研究方向为器官移植,Email: 447660280@qq.com

and 3-year survival rates of recipients in the magnifying glass group were 88%, 86% and 85%, which did not significantly differ from 89%, 87% and 86% in the microscope group (all $P>0.05$). The incidence of postoperative complications did not significantly differ between two groups (all $P>0.05$). **Conclusions** The efficacy and safety of hepatic artery reconstruction in LDLT under surgical magnifying glass are equivalent to those under surgical microscope, with less operation workload and intraoperative blood loss. For experienced transplantation surgeons, it is recommended to perform hepatic artery reconstruction assisted by surgical magnifying glass.

【Key words】 Living donor liver transplantation; Hepatic artery reconstruction; Surgical microscope; Binocular magnifying glass for surgery; Perioperative period; Model for end-stage liver disease (MELD) score; Child-Pugh grading; Hepatic artery thrombosis

近年来随着器官短缺问题的加剧,活体肝移植(living donor liver transplantation, LDLT)已被广泛用于治疗终末期肝病^[1]。但LDLT的手术操作比经典原位肝移植复杂,血管直径较小,术后发生肝动脉血栓的风险较高^[2]。术中肝动脉重建仍是移植外科医师面临的主要难点和挑战,肝动脉相关并发症为移植术后最严重的并发症之一^[3]。许多移植外科医师选择使用手术显微镜重建肝动脉,微观环境下可更加精准地完成手术操作,显著降低肝动脉血栓的发生率以及提高移植物的存活率^[4]。然而,外科医师需要时间来熟悉和学习这项技术,术中显微镜的准备需要时间,重建肝动脉过程亦需要更长的时间。显微镜下肝动脉重建延长了手术时间、增加了受者及手术医师的负担,使得许多医师倾向于选择手术用双目放大镜来进行肝动脉的吻合^[5-7]。目前,手术放大镜与手术显微镜辅助下行肝动脉重建是否具有相同的疗效,前者是否更能简化LDLT手术过程尚无定论。本研究回顾性分析天津市第一中心医院器官移植中心成人间LDLT肝动脉重建的临床经验,分析两种方式下肝动脉重建的疗效差异,为肝移植术中视野放大方式的选取提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料及分组

回顾性分析2012年8月至2017年8月天津市第一中心医院器官移植中心272例成人间LDLT供、受者的临床资料。受者,男160例,女112例,年龄14~65岁。原发病包括乙型病毒性肝炎(乙肝)肝硬化121例,肝脏恶性肿瘤65例,酒精性肝硬化45例,自身免疫性肝病13例,其他28例。供者,男147例,女125例,年龄25~55岁,移植物与受者质量比(graft and recipient weight ratio, GRWR) (0.97 ± 0.41) %。

供、受者亲属关系分别为夫妻152例,父(母)子(女)114例,兄弟姐妹6例。所有供、受者血型均相同。本研究得到了医院评审委员会的批准,所有患者均签署知情同意书。

根据肝动脉重建时使用手术显微镜还是手术用双目放大镜,将受者分为放大镜组(189例)和显微镜组(83例)。放大镜组,男112例,女77例,年龄(47 ± 12)岁,体质指数(body mass index, BMI) (26 ± 7) kg/m^2 ,终末期肝病模型(model for end-stage liver disease, MELD)评分(18 ± 5)分,Child-Pugh分级A级26例、B级57例、C级106例。显微镜组,男48例,女35例,年龄(51 ± 9)岁, BMI (26 ± 7) kg/m^2 , MELD评分(18 ± 5)分, Child-Pugh A级9例、B级22例、C级52例。放大镜组与显微镜组术前组间基线资料比较,差异无统计学意义。两组手术均由同一手术团队完成。

1.2 肝动脉重建方式和术后观察

放大镜组的肝动脉重建方式为:在肝门部较高的位置切断受者肝左、右动脉,最大限度的保留动脉长度和可调节性,应用微型血管夹夹闭。充分止血清创后,仔细检查肝动脉血管壁完整度及动脉血流强度。调整供者动脉长度及方位,给予端端吻合连续缝合:在供、受者动脉残端足跟和足趾处分别放置2条7-0或8-0 Prolene线固定,缝线的一侧扎紧固定,另一侧沿吻合口前壁连续缝合至吻合口的对角,将吻合口旋转180°后以相同方式固定并缝合吻合口后壁。若供、受者动脉不匹配,则将较细的血管斜面成形或剪成鱼口状再行吻合。对于因血管长度不足而无法翻转动脉的患者,采用后壁先行吻合术。

显微镜组肝动脉重建方式与放大镜组相似:再灌注后,安置OME 8000 Olympus手术显微镜在放大10倍的术野中操作,游离受体肝动脉并警察是否存在血栓,

使用 7-0 或 8-0 Prolene 线对供受体动脉前后壁依次行两点固定间断缝合。

血管重建完成后立即行术中多普勒超声 (Doppler ultra sound, DUS) 检查入肝血流是否充足, 如果术中 DUS 发现肝脏血流异常, 应立即处理。若无入肝血流, 需经短暂观察后再次吻合以建立动脉血流。若肝动脉流速不足, 需等待一段时间以观察是否存在动脉痉挛, 同时应排除任何扭结、成角、血栓形成等解剖因素并予以纠正。移植术后 2 周内每日行 DUS, 以评估移植术后早期移植物的流入和流出通畅性。若 DUS 怀疑肝动脉或门静脉并发症且肝酶升高, 需行增强 CT 或介入下血管造影证实相关并发症并予以治疗。

1.3 研究内容

评估 LDLT 手术中肝动脉重建所用的两种视野放大方式对手术时间 (总手术时间和肝动脉重建时间)、术中出血量、肝动脉重建位置、吻合口直径 (指供者或受者动脉吻合口的最小直径)、术后并发症发生率、受者生存率等因素的影响。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 21.0 软件进行统计学分析。对于符合正态分布的计量资料以均数 ± 标准差表示, 组间比较采用独立样本 *t* 检验。计数资料以率表示, 组间比较采用 Fisher 确切概率法。采用 Kaplan-Meier 生存曲线分析受者生存率, 采用 log-rank 法比较组间受者生存差异。*P* < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 手术时间及术中出血量

与显微镜组比较, 放大镜组的总手术时间更短 [(7.3 ± 1.1) h 比 (6.8 ± 0.9) h]、肝动脉重建时间更短 [(25 ± 6) min 比 (19 ± 4) min]、术中出血量更少 [(462 ± 151) mL 比 (395 ± 139) mL], 差异均有统计学意义 (均为 *P* < 0.001, 表 1)。

表 1 两组受者手术时间和出血量的比较

Table 1 Comparison of operation time and bleeding volume of recipients between two groups ($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	手术时间 (h)	出血量 (mL)	肝动脉重建时间 (min)
放大镜组	189	6.8 ± 0.9	395 ± 139	19 ± 4
显微镜组	83	7.3 ± 1.1	462 ± 151	25 ± 6
<i>P</i> 值		<0.001	<0.001	<0.001

2.2 肝动脉重建位置及吻合口直径

放大镜组及显微镜组行肝动脉重建的最常见位置均为肝右动脉 (61%、65%), 差异无统计学意义 (*P* > 0.05, 表 2)。两组吻合口直径分别为 (2.1 ± 0.9) mm、(2.1 ± 0.8) mm, 差异无统计学意义 (*P* > 0.05)。

表 2 两组受者肝动脉重建位置的比较

Table 2 Comparison of the location of hepatic artery reconstruction of recipients between two groups [*n* (%)]

组别	<i>n</i>	肝固有动脉	肝右动脉	肝左动脉	其他
放大镜组	189	46 (24)	115 (61)	12 (6)	16 (8)
显微镜组	83	18 (22)	54 (65)	3 (4)	8 (10)
<i>P</i> 值		0.753	0.459	0.562	0.818

2.3 术后并发症发生情况

放大镜组和显微镜组受者术后并发症主要为术后出血 (分别为 10%、8%)、门静脉狭窄或血栓 (分别为 3%、5%)、肝动脉狭窄或血栓 (分别为 2%、2%)、胆道狭窄或梗阻 (分别为 3%、2%)、胆漏 (分别为 4%、5%), 两组受者并发症发生率比较, 差异均无统计学意义 (均为 *P* > 0.05)。

2.4 术后受者生存情况

放大镜组和显微镜组受者术后 1、2、3 年生存率分别为 88%、86%、85% 和 89%、87%、86%, 两组受者生存率比较, 差异均无统计学意义 (均为 *P* > 0.05, 图 1)。

3 讨论

肝动脉重建是影响肝移植成功与否的关键因素之

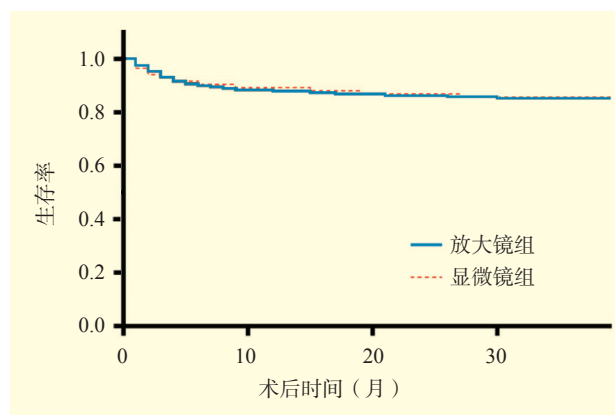


图 1 两组受者的术后生存曲线

Figure 1 Postoperative survival curves of recipients in two groups

一^[3]。肝移植术后肝动脉狭窄、扭曲或栓塞形成,可导致移植物供血不足,进而引起肝坏死、肝脓肿、继发感染、胆漏以及移植物失功等严重术后并发症甚至导致受者死亡^[8-11]。多数受者需行二次肝移植以挽救生命^[12-14]。

为解决这个问题,自20世纪90年代起众多移植中心开始在显微镜下行肝动脉重建,并有效地将移植术后肝动脉血栓的发生率由28.6%降至5.4%^[15]。然而,随着肝移植技术的发展,显微镜下行肝动脉重建的缺点也逐渐显现:(1)肝动脉位置较深,血管末端距腹壁往往超过15 cm,视野较深;(2)受者肝脏随呼吸运动及心脏搏动上下摆动,使用显微镜放大常出现视野不稳,难以操作;(3)术中显微仪器需要较长时间才能配置妥当,这会打断手术操作,延长手术时间;(4)显微镜视野外止血等操作受到妨碍,而受者持续长时间出血可引起纤维蛋白溶解甚至凝血功能障碍,导致再灌注后止血功能差的受者过度出血及过度输血;(5)显微镜技术的应用要求移植外科医师花费时间进行专业学习,并积累相当的经验才可达到良好的效果,这一定程度加重了医师的负担^[16-19]。

相比之下,移植外科医师在手术用双目放大镜辅助下行血管重建更加简便、舒适。同时,随着肝移植技术的进展和经验的积累,对于经验丰富的移植外科医师,手术用双目放大镜可在简化手术过程的同时,取得与显微镜相同的效果^[20]。本研究亦显示,放大镜组较显微镜组的手术时间更短、肝动脉重建时间更短以及术中出血量更少,而两组间术后并发症发生率及生存率比较,差异无统计学意义。在临床工作中,具有丰富经验的移植外科医师更倾向于在放大镜下进行动脉吻合,大多数情况下均可顺利完成动脉重建^[21-22]。然而,在肝动脉吻合口直径偏小(<1.5 mm)或动脉残端过短的情况下,往往需要在显微镜辅助下才可完成操作^[23-25]。

综上所述,手术用双目放大镜下行肝动脉重建的效果及安全性并不低于手术显微镜。对于训练有素且经验丰富的移植外科医师,我们建议常规在放大镜辅助下行肝动脉重建操作。而当术前或术中评估肝动脉吻合口直径过小或残端过短时,显微镜可能是一种更好的选择。

参考文献:

- [1] BOZKURT B, DAYANGAC M, TOKAT Y. Living donor liver transplantation[J]. *Chirurgia (Bucur)*, 2017, 112(3):217-228. DOI:10.21614/chirurgia.112.3.217.

- [2] UCHIYAMA H, HASHIMOTO K, HIROSHIGE S, et al. Hepatic artery reconstruction in living-donor liver transplantation: a review of its techniques and complications[J]. *Surgery*, 2002, 131(1 Suppl):S200-S204. DOI:10.1067/msy.2002.119577.
- [3] LUO Y, ZHAO D, ZHANG M, et al. Hepatic artery reconstruction using 3-in-1 segmental resection in pediatric living donor liver transplantation: a case report and literature review[J]. *Transplant Proc*, 2017, 49(7):1619-1623. DOI:10.1016/j.transproceed.2017.01.076.
- [4] LEE CF, LU JC, ZIDAN A, et al. Microscope-assisted hepatic artery reconstruction in adult living donor liver transplantation—a review of 325 consecutive cases in a single center[J]. *Clin Transplant*, 2017, 31(2). DOI:10.1111/ctr.12879.
- [5] YAGI T, SHINOURA S, UMEDA Y, et al. Surgical rationalization of living donor liver transplantation by abolition of hepatic artery reconstruction under a fixed microscope[J]. *Clin Transplant*, 2012, 26(6):877-883. DOI:10.1111/j.1399-0012.2012.01651.x.
- [6] HERNANDEZ JA, MULLENS CL, AOYAMA JT, et al. Analysis of outcomes in living donor liver transplants involving reconstructive microsurgeons[J]. *J Reconstr Microsurg*, 2020, 36(3):223-227. DOI:10.1055/s-0039-3401033.
- [7] EHANIRE T, SINGHAL D, MAST B, et al. Safety of microsurgery under loupes versus microscope: a head-to-head comparison of 2 surgeons with similar experiences[J]. *Ann Plast Surg*, 2018, 80(Suppl 6): S340-S342. DOI:10.1097/SAP.0000000000001324.
- [8] HERRERO A, SOUCHE R, JOLY E, et al. Early hepatic artery thrombosis after liver transplantation: what is the impact of the arterial reconstruction type?[J]. *World J Surg*, 2017, 41(8):2101-2110. DOI:10.1007/s00268-017-3989-4.
- [9] SNEIDERS D, HOUWEN T, PENGEL LHM, et al. Systematic review and Meta-analysis of posttransplant hepatic artery and biliary complications in patients treated with transarterial chemoembolization before liver transplantation[J]. *Transplantation*, 2018, 102(1):88-96. DOI:10.1097/TP.0000000000001936.
- [10] KUTLUTURK K, SAHIN TT, KARAKAS S, et al. Early hepatic artery thrombosis after pediatric living donor liver transplantation[J]. *Transplant Proc*, 2019, 51(4):1162-1168. DOI:10.1016/j.transproceed.2019.01.104.
- [11] PULITI REIGADA CH, DE ATAIDE EC, DE ALMEIDA PRADO MATTOSINHO T, et al. Hepatic artery thrombosis

- after liver transplantation: five-year experience at the State University of Campinas[J]. *Transplant Proc*, 2017, 49(4):867-870. DOI:10.1016/j.transproceed.2017.01.056.
- [12] ZHANG H, QIAN S, LIU R, et al. Interventional treatment for hepatic artery thrombosis after liver transplantation[J]. *J Vasc Interv Radiol*, 2017, 28(8):1116-1122. DOI:10.1016/j.jvir.2017.04.026.
- [13] COMPAGNON P, TOSO C. Selective retransplantation after late hepatic artery thrombosis[J]. *Transpl Int*, 2019, 32(5):470-472. DOI:10.1111/tri.13411.
- [14] LUI SK, GARCIA CR, MEI X, et al. Re-transplantation for hepatic artery thrombosis: a national perspective[J]. *World J Surg*, 2018, 42(10):3357-3363. DOI:10.1007/s00268-018-4609-7.
- [15] 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[J]. *Transplantation*, 1992, 54(2):263-268. DOI:10.1097/00007890-199208000-00014.
- [16] ZUO KJ, DRAGINOV A, PANOSSIAN A, et al. Microvascular hepatic artery anastomosis in pediatric living donor liver transplantation: 73 consecutive cases performed by a single surgeon[J]. *Plast Reconstr Surg*, 2018, 142(6):1609-1619. DOI:10.1097/PRS.0000000000005044.
- [17] PARK GC, MOON DB, KANG SH, et al. Overcoming hepatic artery thrombosis after living donor liver transplantations: an experience from Asan medical center[J]. *Ann Transplant*, 2019, 24:588-593. DOI:10.12659/AOT.919650.
- [18] BALCI D, AHN CS. Hepatic artery reconstruction in living donor liver transplantation[J]. *Curr Opin Organ Transplant*, 2019, 24(5):631-636. DOI:10.1097/MOT.0000000000000697.
- [19] FOUZAS I, PAPANIKOLAOU C, KATSANOS G, et al. Hepatic artery anatomic variations and reconstruction in liver grafts procured in Greece: the effect on hepatic artery thrombosis[J]. *Transplant Proc*, 2019, 51(2):416-420. DOI:10.1016/j.transproceed.2019.01.078.
- [20] JWA EK, KIM JD, CHOI DL. Comparison of hepatic artery reconstruction using surgical loupe and operating microscope during living donor liver transplantation focusing on the beginner's point[J]. *Ann Hepatobiliary Pancreat Surg*, 2019, 23(2):122-127. DOI:10.14701/ahbps.2019.23.2.122.
- [21] MARUBASHI S, KOBAYASHI S, WADA H, et al. Hepatic artery reconstruction in living donor liver transplantation: risk factor analysis of complication and a role of MDCT scan for detecting anastomotic stricture[J]. *World J Surg*, 2013, 37(11):2671-2677. DOI:10.1007/s00268-013-2188-1.
- [22] OKOCHI M, OKOCHI H, SAKABA T, et al. Hepatic artery reconstruction in living donor liver transplantation: strategy of the extension of graft or recipient artery[J]. *J Plast Surg Hand Surg*, 2019, 53(4):216-220. DOI:10.1080/2000656X.2019.1582426.
- [23] YAN S, ZHANG QY, YU YS, et al. Microsurgical reconstruction of hepatic artery in living donor liver transplantation: experiences and lessons[J]. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int*, 2009, 8(6):575-580.
- [24] UCHIYAMA H, SHIRABE K, MORITA M, et al. Expanding the applications of microvascular surgical techniques to digestive surgeries: a technical review[J]. *Surg Today*, 2012, 42(2):111-120. DOI:10.1007/s00595-011-0032-5.
- [25] VASCONCELOS-FILHO JM, MAGALHÃES PRM, MONTEIRO BR, et al. Frequency of anatomic variations on hepatic arteries and types of reconstruction employed: study on livers prepared for transplantation [J]. *Transplant Proc*, 2020,52(5): 1312-1313. DOI:10.1016/j.transproceed.2020.01.070.

(收稿日期 : 2020-05-18)

(本文编辑 : 王维苹 吴秋玲)