

公民逝世后器官捐献供肝移植胆道并发症的预防经验

武玉强 胡泽民 何坤 黄东东 孙强 阮嘉后 罗启杰 黄锐钦

【摘要】 目的 总结公民逝世后器官捐献供肝移植的胆道并发症预防经验。方法 回顾性分析2008年10月至2016年12月中山大学附属中山医院88例公民逝世后器官捐献肝移植病例的临床资料。结果 88例均符合中国标准三类捐献(即脑-心双死亡标准器官捐献)。所有病例按标准获取流程成功完成肝脏捐献,88例受者均顺利植入供肝,胆道重建多采用胆管端端吻合,供者胆管尽可能短,吻合时保持微张力。未出现原发性移植肝无功能、排斥反应。1例患者出现胆漏经引流3周后自愈,2例患者出现胆道狭窄并发症,经置入胆道支架后缓解。结论 加强获取器官管理,采用规范的获取供肝流程,充分利用体外膜肺氧合(ECMO),尽量缩短热、冷缺血时间,注意胆道重建技巧,有助于减少胆道并发症发生率,公民逝世后器官捐献供肝移植可以取得满意的临床效果。

【关键词】 器官捐献;肝移植;胆道狭窄;体外膜肺氧合;缺血时间;供肝获取;免疫抑制;胆道支架

【中图分类号】 R617, R657.4 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1674-7445(2017)04-0009-05

Prevention experience of biliary tract complications after liver transplantation from organ donation after citizen's death

Wu Yuqiang, Hu Zemin, He Kun, Huang Dongdong, Sun Qiang, Ruan Jiahou, Luo Qijie, Huang Ruiqin. Department of Hepatopancreatobiliary Surgery, Zhongshan Hospital, Sun Yat-sen University, Zhongshan 528403, China

Corresponding author: Hu Zemin, Email: hzm13823933118@qq.com

【Abstract】 Objective To summarize the experience of prevention of biliary tract complications after liver transplantation from organ donation after citizen's death. **Methods** Clinical data of 88 cases undergoing liver transplantation from organ donation after citizen's death in the Affiliated Zhongshan Hospital of Sun Yat-sen University from October 2008 to December 2016 were retrospectively analyzed. **Results** Eighty-eight cases were eligible for the standards for organ donation after brain death plus cardiac death according to the III national system for organ donation in China. According to the standard procedures, donor livers were successfully harvested and transplanted in 88 recipients. The biliary tract was reconstructed using the bile duct end-to-end anastomosis. The length of bile duct in the donors was shortened as possible. Slight tension should be maintained during anastomosis. Neither primary liver graft nonfunction nor rejection reaction occurred. One recipient suffered from bile leakage and recovered after drainage for 3 weeks. Two patients presented with biliary tract stenosis and mitigated after the placement of biliary tract stent. **Conclusions** The harvesting of donor liver should be in accordance with the standard procedures. The advantages of extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) should be fully utilized to shorten warm and cold ischemia time as possible. Much attention should be diverted to the reconstruction of biliary tract, which contributes to decreasing the risk of biliary tract complications. Favorable clinical efficacy can be achieved in liver transplantation from organ donation after citizen's death.

【Key words】 Organ donation; Liver transplantation; Biliary tract stenosis; Extracorporeal membrane oxygenation; Ischemia time; Donor liver procurement; Immunosuppression; Biliary tract stent

DOI: 10.3969/j.issn.1674-7445.2017.04.009

基金项目: 广东省中山市“十二五”医学重点专科经费资助项目(T2012002)

作者单位: 528403 广东中山, 中山大学附属中山医院肝胆胰外科

通讯作者: 胡泽民, Email: hzm13823933118@qq.com

肝移植是治疗终末期肝病的最有效方法,而术后胆道并发症的发生率高达 25% ~ 60%^[1-2],是影响移植受者远期存活和导致移植肝丢失的最主要原因之一。公民逝世后器官捐献是我国目前解决临床器官来源的唯一渠道。中山大学附属中山医院(中山市人民医院)是我国早期开展公民逝世后器官捐献试点中心之一,2008 年 10 月至 2016 年 12 月共成功完成脑-心双死亡标准器官捐献(donation after brain death plus cardiac death, DBCD)捐献供肝移植 88 例,而胆道并发症发生率低于 4%,在预防胆道并发症方面取得了一定的临床经验,现总结报道如下。

1 资料与方法

1.1 供者一般情况及捐献流程

自 2008 年 10 月至 2016 年 12 月,我院完成 88 例 DBCD 捐献供肝移植。88 例供者中,男 56 例,女 32 例,年龄(33 ± 11)岁。原发疾病分类如下:严重脑外伤 62 例,脑卒中 19 例,脑肿瘤术后脑疝形成 6 例,冠状动脉粥样硬化性心脏病并缺血缺氧性脑病 1 例。供者重症监护室(ICU)停留时间(6.4 ± 2.2) d。按照《中国心脏死亡器官捐献工作指南》^[3],全部供者均符合中国标准三类(即 DBCD)。其中 6 例供者曾出现心跳骤停,心肺复苏后恢复并成功完成捐献。供者术前经严格检测,无明显供肝禁忌证。我院脑死亡鉴定专家组判定供者脑死亡。经主管医师告知病情,待所有家属同意捐献并签署放弃治疗知情同意书及器官捐献同意书,器官获取组织(Organ Procurement Organization, OPO)协调人员与家属正式签署捐献志愿书后,鉴定专家及维护团队采用威斯康星大学标准进行评分^[4],有计划地撤除一切生命支持和治疗,待心脏停搏后观察 2 ~ 5 min,根据心脏死亡判定标准宣布心脏死亡,器官获取成员介入并获取器官。

1.2 供者临床资料

1.2.1 供者维护 我院供者及外院转入供者均于外科 ICU 治疗。供者维护团队动态评估、维护机体内环境,及时纠正水电解质紊乱,纠正低蛋白血症,根据血压调整升压药剂量。肝功能异常时给予护肝药物治疗,定期床边监测肝动脉、门静脉血流。维护治疗过程中,若供者使用大剂量升压药血压仍无法维持,或出现反复呼吸心跳骤停时,征求家属同意后立即使用体外膜肺氧合(ECMO)技术,直至器官获取腹主动脉插管冷灌注时停止 ECMO 运转。

1.2.2 器官获取 获取前检测肝功能、电解质、凝血功能等指标,评估合格后全身肝素化,做好一切获取准备,有计划地撤除一切生命支持和治疗措施,等待心脏停搏,心脏停搏 5 min 后记录心电图,宣布供者死亡。若供者在撤除心肺支持治疗后 60 min 内仍有心跳者,终止器官捐献。灌注方法:经腹主动脉及门静脉联合灌注,供肝于 0 ~ 4 °C 环境中保存。常规胆囊灌注后,自胆总管轻柔插入软套管针,灌注液 500 mL 冲洗肝内胆管,直至流出液清亮,同时保证灌注速度及压力适宜。

1.2.3 供肝修整 供肝获取后即刻准备进行供肝修整,修整时严格保留胆道供血,动脉分离至十二指肠动脉分叉处,保持肝门区组织完整,不游离胆管,保留肝外胆管周围软组织,从而保证胆管周围毛细血管网的完整性,减少缺血性胆管炎发生率。若发现胆管仍有残留胆汁流出,继续给予灌注液灌注,直至流出液清亮。

1.3 受者临床资料

88 例受者中,男 57 例,女 31 例,年龄(44 ± 5)岁。受者原发病分别为原发性肝细胞癌(肝癌)43 例(符合米兰标准 25 例,符合杭州标准 12 例,超出杭州标准 6 例),乙型病毒性肝炎(乙肝)肝硬化后失代偿期 35 例,酒精性肝硬化后失代偿期 5 例,乙肝合并丙型肝炎(丙肝)肝硬化后失代偿期 2 例,胆管结石并肝硬化失代偿期 1 例,自身免疫性肝硬化后失代偿期 1 例,肝门部胆管癌 1 例。终末期肝病模型(MELD)评分(13 ± 4)分。所有患者均签署知情同意书。

1.4 研究方法

总结供者供肝质量、供肝的热缺血时间(指终止治疗至低温灌注开始的时间)、冷缺血时间(指低温灌注至恢复肝脏血流的时间)、ECMO 使用时间;受者手术时间、术中出血量、无肝期时间及术后处理、随访结果等。

2 结果

2.1 供肝获取情况

供肝质量为(1 141 ± 163) g,热缺血时间为(15 ± 4) min,冷缺血时间为(312 ± 36) min。88 例供者中 21 例供者使用 ECMO 技术:18 例供者使用极大剂量升压药仍无法维持生命体征,3 例出现反复心脏停搏,征得家属同意后使用 ECMO 维持,直至器官获取成功,其中 5 例 ECMO 维持供者来自

珠海及中山基层医院并全程维持转入我院。21例供者ECMO使用时间为 (18 ± 6) h(包括途中转运时间)。

2.2 受者手术情况及预后

88例肝移植受者中,69例采取经典原位肝移植,15例采取背驮式肝移植,4例采用改良背驮式肝移植。胆道重建均采用胆管端端吻合,后壁连续缝合,而前壁间断缝合,供肝胆管尽可能短,胆管吻合时保持微张力,除1例因供肝胆管内有华支睾吸虫放置14号T型管外,其余受者均未放置T型管。术后免疫抑制方案:良性终末期肝病肝移植受者采用他克莫司+吗替麦考酚酯;肝癌肝移植受者采用西罗莫司+低剂量他克莫司。定期监测肝功能及血药浓度,并定期行移植肝、各吻合管道的超声及CT检查。

88例受者均顺利完成移植手术,手术时间、出血量、无肝期分别为 (278 ± 79) min、 $(1\,463 \pm 975)$ mL、 (50 ± 18) min。术后转外科ICU,病情稳定后转回普通病房。其中2例患者分别于术后2、3个月复查过程中出现黄疸,复查肝功能示胆红素升高,磁共振胰胆管造影(MRCP)显示不同程度的胆道吻合口狭窄,经内镜下逆行性胰胆管造影术(ERCP)放置胆道塑料支架,3个月后拔除,随访至今情况良好;1例患者术后10 d复查肝门区积液,穿刺引流为胆汁,引流3周后无胆汁流出,复查腹部CT未见腹腔积液,拔除引流管后患者无不适,治愈出院。

3 讨论

在目前供者严重短缺的形势下,肝移植疗效更加至关重要。胆道并发症被称为肝移植的“阿喀琉斯之踵”^[5],发生率可高达25%~60%,严重影响肝移植的临床疗效,并且这种情况一直未得到明显好转^[1-2]。我中心自2008年10月至2016年12月共完成88例公民逝世后器官捐献肝移植,其中3例患者出现胆道并发症,胆道并发症发生率低于4%,明显低于文献报道。如何更好地预防及处理胆道并发症仍将是临床肝移植面临的问题之一。

热缺血时间严重影响供肝质量及移植受者预后,肝脏耐受热缺血时间上限为30 min,超过30 min可能会导致移植肝无功能、功能延迟恢复及胆道并发症显著升高,如何最大限度地缩短热缺血时间是我们需要解决的一大问题。对于危重患者,ECMO技术可以给予有效的呼吸及循环支持,保证重要脏器的有

效灌注,维护供者器官质量,提高公民逝世后器官捐献供肝利用率,降低热缺血损伤引起的相关并发症的发生率。ECMO最早应用于难治性心肺功能衰竭患者心肺功能的替代治疗,之后因其可在心脏死亡后即刻提供自体血流再循环及机体全身氧供,逐渐在器官捐献供者维护中使用。ECMO系统采用生理盐水1 000 mL进行预充排气,直视下切开右侧股动脉、股静脉,同时全身肝素化(1 mg/kg);经股动、静脉分别插入15 F(10 cm)和19 F(45 cm)肝素涂层插管(美国Medtronic公司),行股静脉-股动脉(V-A)ECMO。维持活化凝血时间(activated coagulation time, ACT)值在160~200 s,流量2~3 L/min,血液温度维持在35~36℃,逐渐减少升压药剂量,流量随生命体征和血气分析结果调整,腹主动脉插管冷灌注时停止ECMO运转^[6]。霍枫等^[7]将ECMO技术应用于DBCD供肝的维护治疗,移植手术顺利,术后移植肝功能恢复良好,未发生原发性移植肝无功能、肝动脉血栓及缺血性胆管狭窄。20世纪末,我院成功地在临床上开展ECMO技术,目前技术成熟,ECMO技术应用于供者维护经验丰富,对于潜在供者,出现严重病情变化时及早、及时介入,尽量缩短缺血时间,88例供者中,21例使用ECMO维持治疗,使用时间为 (18 ± 6) h(包括途中转运时间),所有经ECMO维持供者供肝质量良好,手术顺利,受者术后无胆道并发症发生。同时,我中心心脏死亡判断专家与OPO获取团队密切协调,获取团队成员之间配合默契、技术娴熟、动作迅速准确、流程规范可靠,以最快速度获取供肝,最大限度地减少了供肝热缺血时间。

有研究发现供肝冷缺血时间>8 h会明显增加术后缺血性胆道并发症的发生率^[8]。我中心是国内公民逝世后器官捐献移植试点中心之一,OPO体系完善,分工明确,且肝移植供者均于本院获取,避免了外地获取供器官的长途运输过程。OPO手术获取中评估供肝质量良好后第一时间通知相关科室及手术室,对受者进行术前准备、麻醉,受者组医师进行病肝切除,获取人员待供肝获取成功后即刻进行供肝修整,两组人员同步进行,手术无缝连接,明显缩短供肝冷缺血时间。研究还发现,冷缺血期间肝内胆管残留的胆汁对胆管上皮有毒性作用,因此对胆道包括肝内胆道系统彻底灌洗,可以明显降低残留胆汁对胆管上皮的损伤作用。我中心的做法是先对胆囊进行灌洗,之后自

胆总管对肝内胆管进行灌洗,若修整肝脏过程中发现仍有残留胆汁流出,再次进行充分灌洗,直至流出液清亮,从而明显降低胆道并发症的发生率。

肝移植时受者胆管的血运来自于胃十二指肠后动脉及胰十二指肠上后动脉的分支,而供者肝门部胆管血运主要来自于肝右动脉分支,因此修肝过程中对肝外胆管修整得过于干净,手术时对供、受者胆管过度剥离,必然会导致术后胆管发生缺血坏死。我中心在修整供肝过程中动脉分离至胃十二指肠动脉分叉处,保持肝门区组织完整,不游离胆管,保证胆管周围毛细血管网的完整性。同时受者在手术中尽可能保证胆管长度足够长,并保持其良好血运,充分利用血运良好的受者侧胆管,尽量少用血运易受损坏的供体胆管,避免吻合后过大张力,上述措施的采用一定程度上降低了胆道近远期并发症的发生率。

肝移植开展早期,重建的胆道内留置 T 型管曾被广泛应用,目前对于是否放置 T 型管,许多移植中心进行了大量探讨,仍意见不一,多数中心认为移植后胆道留置 T 型管者的并发症发生率明显高于未留置 T 型管者^[9]。郑树森院士团队研究发现未放置 T 型管组的胆道并发症发生率更低及效果更好,其倡导吻合口后壁采取连续缝合而前壁间断缝合,可以减少胆道狭窄的发生率^[10];也有研究者发现,放置 T 型管者吻合口狭窄及胆瘘发生率低于未放置 T 型管组,其认为 T 型管对胆道吻合口起支撑作用,可避免吻合口狭窄,因此其倾向于术中放置 T 型管^[11]。我中心 88 例肝移植患者中,除 1 例因供肝胆管内有华支睾吸虫放置 14 号 T 型管外,其余 87 例胆道重建均采用胆管端端吻合,后壁连续缝合,前壁间断缝合,供者胆管尽可能短,吻合时保持微张力,均未放置 T 型管,均无严重并发症发生。

移植术后胆道狭窄的诊断需要结合肝功能指标以及影像学检查,MRCP 被认为是胆道狭窄判断的金标准,其诊断胆道狭窄的特异度和灵敏度可高达 0.94 和 0.96^[12]。同时随着微创技术的飞速发展,通过 ERCP 放置胆道内支架来解决肝移植术后胆道并发症的成功率可高达 80% 以上^[13-16]。我中心发现 2 例胆道狭窄患者,出现肝功能异常,胆红素升高,MRCP 确诊,通过 ERCP 放置胆道内支架,并给予药物治疗,胆道狭窄症状缓解,复查肝功能良好,并且未发生胰腺炎,目前定期复查状态良好。邓斐文等^[17]报道其中心 34 例肝移植受者,发生胆道狭窄者 8 例,其中

1 例自行再通,7 例接受 ERCP 胆道内支架置入均获成功。

排斥反应包括急性排斥反应(AR)和慢性排斥反应(CR),是肝移植术后常见并发症。AR 是移植术后 3 个月内发生的排斥反应,细胞毒性 T 细胞激发供肝中的 Kupffer 细胞释放炎症因子,直接损害血管内皮细胞及胆管上皮细胞,导致肝门部胆道周围血管丛血管闭塞,胆管上皮细胞缺血坏死,管壁纤维化^[18-19];CR 是移植术后 1 年内发生的排斥反应,文献报道其可引起肝动脉二、三级分支慢性闭塞、阻塞性动脉炎,导致胆管缺血、狭窄或闭塞。唐彬等^[9]发现出现 AR、CR 的肝移植患者胆道并发症发生率明显升高。

总之,开展公民逝世后器官捐献是我国目前解决临床器官来源的主要渠道,胆道并发症仍是器官捐献供肝移植的主要难题之一,进一步严格把控供肝质量,优化操作及手术程序,尽量缩短热、冷缺血时间,最大程度地降低胆道并发症发生率,提高移植受者存活率,仍是我们今后工作的重点。

参考文献:

- [1] 俞军, 谢尚奋, 夏伟良, 等. 心脏死亡供者肝移植受者胆道并发症风险因素分析[J]. 浙江大学学报(医学版), 2014, 43(6): 664-669. DOI: 10.3785/j.issn.1008-9292.2014.11.005.
Yu J, Xie SF, Xia WL, et al. Risk factors of biliary complications after liver transplantation from donation after cardiac death[J]. J Zhejiang Univ (Med Sci), 2014, 43(6): 664-669. DOI: 10.3785/j.issn.1008-9292.2014.11.005.
- [2] Nguyen JH, Bonatti H, Dickson RC, et al. Long-term outcomes of donation after cardiac death liver allografts from a single center[J]. Clin Transplant, 2009, 23(2): 168-173. DOI: 10.1111/j.1399-0012.2009.00968.x.
- [3] 中华医学会器官移植学分会. 中国心脏死亡器官捐献工作指南[J]. 中华器官移植杂志, 2010, 31(7): 436-437. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1785.2010.07.015.
Branch of Organ Transplantation of Chinese Medical Association. Guidelines on Chinese cardiac death organ donation[J]. Chin J Organ Transplant, 2010, 31(7): 436-437. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1785.2010.07.015.
- [4] Lewis J, Peltier J, Nelson H, et al. Development of the University of Wisconsin donation after cardiac death evaluation tool[J]. Prog Transplant, 2003, 13(4): 265-273.
- [5] Seehofer D, Eurich D, Veltzke-Schlieker W, et al. Biliary complications after liver transplantation: old problems

- and new challenges[J]. *Am J Transplant*, 2013, 13(2): 253-265. DOI: 10.1111/ajt.12034.
- [6] 黄东东, 胡泽民, 何坤, 等. 公民逝世后器官捐献供肝移植 62 例临床分析 [J/CD]. *中华普通外科学文献 (电子版)*, 2016, 10(5): 359-362. DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-0793.2016.05.009.
Huang DD, Hu ZM, He K, et al. Clinical analysis of 62 cases of liver transplantation from donation after citizen death[J/CD]. *Chin Arch Gen Surg (Electr Vers)*, 2016, 10(5):359-362. DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-0793.2016.05.009.
- [7] 霍枫, 汪邵平, 李鹏, 等. 体外膜肺氧合用于心死亡供肝的初步经验 [J]. *中华肝胆外科杂志*, 2012, 18(5): 354-356. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-8118.2012.05.011.
Huo F, Wang SP, Li P, et al. Extracorporeal membrane oxygenation support for liver donation after cardiac death[J]. *Chin J Hepatobiliary Surg*, 2012, 18(5): 354-356. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-8118.2012.05.011.
- [8] Foley DP, Fernandez LA, Levenson G, et al. Biliary complications after liver transplantation from donation after cardiac death donors: an analysis of risk factors and long-term outcomes from a single center[J]. *Ann Surg*, 2011, 253(4): 817-825. DOI: 10.1097/SLA.0b013e3182104784.
- [9] 唐彬, 王宇, 周杰, 等. 肝移植术后胆道并发症的危险因素分析 [J]. *中国普通外科杂志*, 2011, 20(1): 1-5.
Tang B, Wang Y, Zhou J, et al. Analysis of the risk factors for biliary complications after liver transplantation[J]. *Chin J Gen Surg*, 2011, 20(1):1-5.
- [10] 郑树森, 陈海勇. 肝移植术后难治性胆道并发症的防治进展 [J]. *中华消化外科杂志*, 2007, 6(2): 81-82. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-9752.2007.02.001.
Zheng SS, Chen HY. Research progress in prevention and treatment of refractory biliary complications after liver transplantation[J]. *Chin J Dig Surg*, 2007, 6(2): 81-82. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-9752.2007.02.001.
- [11] 宋继勇, 杜国盛, 朱志东, 等. 肝移植过程中胆道相关手术技巧与胆道并发症的关系 [J]. *中国组织工程研究*, 2014, 18(27): 4299-4303. DOI: 10.3969/j.issn.2095-4344.2014.27.007.
Song JY, Du GS, Zhu ZD, et al. Operative techniques in liver transplantation and biliary complications[J]. *Chin J Tissue Eng Res*, 2014, 18(27): 4299-4303. DOI: 10.3969/j.issn.2095-4344.2014.27.007.
- [12] Jorgensen JE, Waljee AK, Volk ML, et al. Is MRCP equivalent to ERCP for diagnosing biliary obstruction in orthotopic liver transplant recipients? a Meta-analysis[J]. *Gastrointest Endosc*, 2011, 73(5): 955-962. DOI: 10.1016/j.gie.2010.12.014.
- [13] Poley JW, Lekkerkerker MN, Metselaar HJ, et al. Clinical outcome of progressive stenting in patients with anastomotic strictures after orthotopic liver transplantation[J]. *Endoscopy*, 2013, 45(7): 567-570. DOI: 10.1055/s-0032-1326411.
- [14] Arain MA, Attam R, Freeman ML. Advances in endoscopic management of biliary tract complications after liver transplantation[J]. *Liver Transpl*, 2013, 19(5): 482-498. DOI: 10.1002/lt.23624.
- [15] Chan CH, Donnellan F, Byrne MF, et al. Response to endoscopic therapy for biliary anastomotic strictures in deceased versus living donor liver transplantation[J]. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int*, 2013, 12(5): 488-493.
- [16] Cai XB, Zhu F, Wen JJ, et al. Endoscopic treatment for biliary stricture after orthotopic liver transplantation: success, recurrence and their influencing factors[J]. *J Dig Dis*, 2012, 13(12): 642-648. DOI: 10.1111/j.1751-2980.2012.00640.x.
- [17] 邓斐文, 陈焕伟, 甄作均, 等. 内镜逆行胆胰管造影术处理心脏死亡器官捐献供体肝移植受术术后胆道狭窄临床分析 [J/CD]. *中华普通外科学文献 (电子版)*, 2015, 9(2): 124-128. DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-0793.2015.02.010.
Deng FW, Chen HW, Zhen ZJ, et al. Endoscopic retrograde cholangiopancreatography in the treatment of biliary strictures after liver transplantation with donation after cardiac death[J/CD]. *Chin Arch Gen Surg (Electr Vers)*, 2015, 9(2): 124-128. DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-0793.2015.02.010.
- [18] 唐晖, 陈规划. 肝移植术后缺血性胆道损伤研究进展 [J]. *器官移植*, 2014, 5(2): 123-127. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7445.2014.02.014.
Tang H, Chen GH. Research progress of ischemic-type biliary lesion after liver transplantation[J]. *Organ Transplant*, 2014, 5(2): 123-127. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7445.2014.02.014.
- [19] 杨扬, 王金锐, 郑荣琴, 等. 中国大陆地区肝移植后缺血性胆道病变诊断及治疗专家共识 [J]. *器官移植*, 2015, 6(1): 1-5. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7445.2015.01.03.
Yang Y, Wang JR, Zheng RQ, et al. Expert consensus document on diagnosis and therapy of ischemic-type biliary lesions after liver transplantation in Chinese Mainland[J]. *Organ Transplant*, 2015, 6(1): 1-5. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7445.2015.01.03.

(收稿日期: 2017-04-18)

(本文编辑: 邬加佳 朱佩玲)