

## ·非血管介入 Non-vascular intervention·

渐进性球囊扩张联合胆道持续引流治疗  
胆肠吻合术后吻合口良性狭窄

华成飞, 李腾飞, 段旭华, 韩新巍

**【摘要】 目的** 评价渐进性球囊扩张联合胆道持续引流治疗胆肠吻合术后吻合口良性狭窄的安全性和可行性。**方法** 回顾性分析 2008 年 1 月至 2014 年 3 月收治的 49 例胆肠吻合术后吻合口良性狭窄患者临床及影像学资料。所有患者术前均行彩色超声、MR 和/或增强 CT 及内镜下或 DSA 下吻合口活检病理证实为吻合口良性狭窄, 其中 23 例患者采用经皮肝穿渐进性球囊(初始直径 8 mm; 第 2 个月直径 10 mm; 第 3 个月直径 12 mm)扩张联合引流管持续引流(6 个月)方式治疗(研究组); 26 例患者采用单次经皮肝穿球囊(直径 6 或 8 mm 球囊)扩张联合引流管置入(6 个月)治疗(对照组)。比较两组患者术后临床症状缓解情况, 术后并发症的发生率以及吻合口通畅时间。**结果** 所有患者手术操作均顺利完成, 未见手术相关并发症, 如胆道出血, 穿孔等发生。术后 1 周两组患者的血清胆红素下降明显, 组间比较未见明显差异( $P<0.05$ )。3 个月时两组患者吻合口通畅率未见明显差异, 但在 6、12 和 24 个月时研究组的吻合口通畅率显著高于对照组( $P<0.05$ )。研究组中, 3 例患者分别于 11.2、14.3 和 17.6 个月出现复发黄疸, MRI 及增强 CT 证实吻合口狭窄复发, 给予再次的球囊扩张和引流管置入治疗。对照组 16 例患者在球囊扩张术后 3.1 至 17.1 个月再次出现黄疸, 其中 1 例患者死于播散性血管内凝血, 余 15 例患者给予再次的球囊扩张和引流管置入治疗。**结论** 渐进性球囊扩张联合胆道持续引流是治疗胆肠吻合术后吻合口良性狭窄的安全、有效的微创手术。

**【关键词】** 球囊扩张; 吻合口狭窄; 良性

中图分类号: R735.8 文献标志码: A 文章编号: 1008-794X(2017)-04-0339-05

**Step-by-step balloon dilatation combined with continuous biliary drainage for benign biliary-enteric anastomosis stricture** HUA Chengfei, LI Tengfei, DUAN Xuhua, HAN Xinwei. Department of Interventional Radiology, First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou, Henan Province 450052, China

Corresponding author: HAN Xinwei, E-mail: xinwei\_han@163.com

**【Abstract】 Objective** To evaluate the safety and feasibility of step-by-step balloon dilatation combined with continuous biliary drainage in treating benign biliary-enteric anastomosis stricture. **Methods** The clinical data and imaging materials of 49 patients with benign biliary-enteric anastomosis stricture, who were admitted to authors' hospital during the period from January 2008 to March 2014 to receive treatment, were retrospectively analyzed. Before treatment, the diagnosis of benign biliary-enteric anastomosis stricture was confirmed in all patients by color Doppler ultrasound, MRI and/or contrast-enhanced CT scan, endoscopic or DSA-guided anastomosis biopsy. Among the 49 patients, 23 patients (study group) were treated with percutaneous transhepatic step-by-step balloon dilatation (the diameter of used balloon was 8 mm initially, then 10 mm balloon was used in the second month, and 12 mm balloon was used in the third month) together with continuous biliary drainage (lasting for 6 months); 26 patients (control group) were treated with single percutaneous transhepatic balloon dilatation (balloon diameter of 6 mm or 8 mm) plus biliary drainage (lasting for 6 months). The improvement of clinical symptoms, the incidence of postoperative complications, and the anastomotic patency rate were compared between the two groups. **Results** Technical success was obtained in

DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2017.04.013

作者单位: 450052 郑州大学第一附属医院介入放射科、郑州大学介入研究所、河南省介入治疗与临床研究中心  
通信作者: 韩新巍 E-mail: xinwei\_han@163.com

all patients. No procedure-related complications, such as biliary tract hemorrhage and perforation, occurred. One week after the treatment, the difference in bilirubin level between the two groups was not statistically significant ( $P>0.05$ ). Although the difference in 3-month anastomotic patency rate between the two groups was not statistically significant, the 6-month, 12-month and 24-month anastomotic patency rates of the study group were significantly higher than those of the control group ( $P<0.05$ ). Three patients in the study group developed recurrent jaundice at 11.2, 14.3 and 17.6 months after treatment respectively; MRI and contrast-enhanced CT scan confirmed the diagnosis of anastomotic stricture recurrence, and balloon dilatation together with drainage tube placement had to be carried out again. In the control group, 16 patients developed recurrent jaundice within 3.1–17.1 months after balloon dilatation management, among them one patient died of disseminated intravascular coagulation and the remaining 15 patients received balloon dilatation together with drainage tube placement again. **Conclusion** For benign biliary-enteric anastomosis strictures, step-by-step balloon dilatation combined with persistent biliary drainage is a safe and effective minimally-invasive treatment. (J Intervent Radiol, 2017, 26: 339-343)

【Key words】 balloon dilatation; anastomosis stricture; benign

吻合口狭窄是胆肠吻合(BEA)术后常见的并发症,文献报道其发生率为 2.6%~30%<sup>[1-2]</sup>,可继发反复的胆道感染、黄疸、肝内胆管结石及胆汁性肝硬化,给患者带来极大的痛苦,甚至威胁生命。二次外科手术难度较大,与之相关的并发症的发生率高达 25%,死亡率 2%~13%<sup>[3-4]</sup>。近年来越来越多的胆道良性狭窄患者采取内镜下治疗<sup>[5]</sup>,但对于胆肠吻合术后解剖结构发生改变的患者来说,内镜治疗通常难以实施<sup>[6-7]</sup>。经皮肝穿球囊扩张成形或不伴引流管置入被推荐为胆道良性狭窄内镜治疗失败的一种替代治疗,文献报道其术后 24~36 个月狭窄处的通畅率为 62%~83%<sup>[8-11]</sup>。但对于球囊扩张的一些技术要点仍存在争议,如球囊的大小和长度选择,扩张的频率,扩张过程中的压力水平等<sup>[9,12]</sup>。本研究回顾性比较渐进性球囊扩张联合引流管持续引流和单次球囊扩张联合引流管置入两种方法治疗胆肠吻合术后吻合口良性狭窄患者的安全性和近期疗效,现将结果报道如下。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

回顾性分析 2008 年 1 月至 2014 年 3 月我科收治的 49 例胆肠吻合术后吻合口良性狭窄患者的临床和影像学资料,其中 23 例患者采用了渐进性球囊扩张联合胆道引流管置入治疗,为研究组;另 26 例患者进行了单次球囊扩张联合引流管持续引流作对照组。所有患者均于胆肠吻合术后 2~5 个月出现不同程度腹部疼痛、发热、寒颤、黄疸、皮肤瘙痒等症状。至本次介入手术前,所有患者均依据病理及影像学检查(包括超声检查 49 例、增强 CT 43

例、磁共振胰胆管成像(MRCP)14 例、内镜或 DSA 下吻合口病理活检 23 例)被确诊为吻合口良性狭窄(表 1)。本研究得到了郑州大学第一附属医院伦理委员会的批准并且所有患者均签署了手术知情同意书。

表 1 患者术前基本资料

参数	研究组(n=23)	对照组(n=26)
性别/例		
男	16	14
女	7	12
平均年龄/岁	50.6±13.4	52.3±14.3
临床表现/例		
腹痛	10	11
发热	7	9
寒战	6	7
黄疸	19	22
瘙痒	7	11
PTC 术前血清生化指标		
ALT/(U/L)	229.3(27~771)	229.4(27~613)
AST/(U/L)	183.7(25~567)	180.3(22~487)
ALP/(U/L)	389.9(120~922)	377.2(50~948)
间接胆红素/(μmol/L)	125.2(12.7~334.6)	140.5(10.3~317.5)
总胆红素/(μmol/L)	93.9(6.1~255.0)	106.3(7.1~226.9)
既往手术术式/例		
胆总管十二指肠吻合术	2	3
胆总管空肠吻合术	10	9
肝管空肠吻合术	11	14

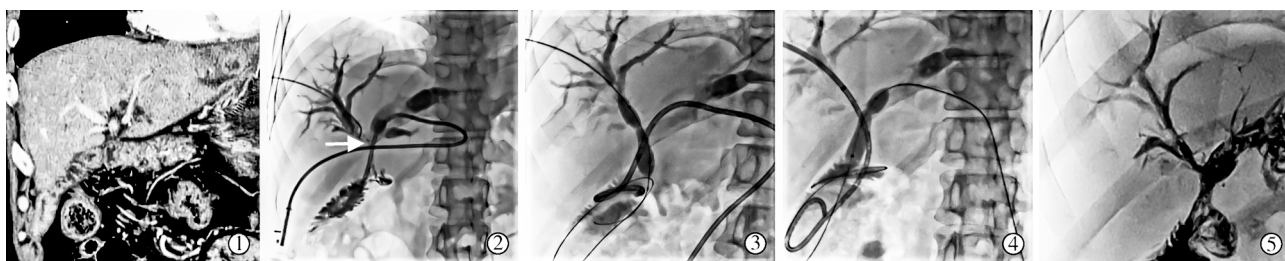
\*PTC,经皮肝穿刺胆道造影;ALT,丙氨酸转氨酶;AST,天冬氨酸转氨酶;ALP,碱性磷酸酶

### 1.2 方法

1.2.1 手术步骤 经皮肝穿刺胆道造影(PTC)成功后造影明确胆肠吻合口狭窄的部位、范围及程度。泥鳅加硬导丝(Cook, Bloomington, IN, USA)配合 5 F 椎动脉导管通过吻合口狭窄段并将导丝头端于肠道远端。依据狭窄部位及其直径大小,选择合适大

小扩张球囊(8~12 mm)(Bard Peripheral Vascular, Inc., Tempe, AZ, USA)。沿加硬导丝交换球囊导管通过并跨越狭窄段。造影证实无误后进行扩张,扩张压力 8 kPa,持续时间 3~5 min,重复 1~2 次,间隔 3 min。当明确狭窄段消失,对比剂能迅速进入肠道后,交换并留置 8.5~10.2 F 内外引流管(Cook, Bloomington, IN, USA)持续内引流(图 1)。研究组患者于术后每月重复上述球囊扩张操作 1 次,球囊的直径依次递增 2 mm,3 个月后改为每 2

个月 1 次,共计 4 次,6 个月后拔除引流管,拔管前行肝肾功能、腹部超声、MRCP 或造影检查,如结果正常,则拔除引流管。拔管后需加压包扎切口,如结果有异常则需延长留管时间,必要时再次行球囊扩张术。术后监测生命体征,观察患者有无寒战、发热、呕吐、腹痛等症状及腹部体征,外引流的数量及性状。对照组患者单次球囊扩张后给予留置 8.5~10.2 F 内外引流管引流,6 个月后给予引流管拔除。其中所用球囊型号及扩张技术与研究组均相同。



①胆管结石胆肠吻合术后 3 个月,间歇发热 1 个月,增强 CT 显示胆肠吻合口良性狭窄累及双侧肝管;②PTC 造影显示胆肠吻合口狭窄累及双侧肝管,与 CT 一致(箭头所示);③④分别为左右两侧穿刺成功后,分别引入直径 8 mm 球囊,对吻合口狭窄处进行扩张,留置 10.2 F 内外引流管;⑤6 个月后引流管拔除,吻合口狭窄解除

图 1 胆肠吻合术后吻合口狭窄处理

1.2.2 疗效评估和随访 术后所有患者均给予预防性抗生素应用及对症治疗。术后 1 周,观察患者皮肤巩膜黄染缓解情况并记录血清胆红素下降水平及短期并发症。引流管拔除术后,每月 1 次门诊或电话随访了解支架通畅率及患者生存期情况。临床治疗成功的定义为在增强 CT、MRI 或超声下测量胆肠吻合口残留狭窄直径与吻合口同侧正常胆道直径的比大于 70%,且相关血清胆红素水平恢复正常以及皮肤瘙痒等症状缓解。

### 1.3 统计学分析

使用 SPSS19.0 软件进行统计学分析。生化指标以平均值±标准差( $\bar{x} \pm s$ )的形成表达。数值数据使用卡方检验或费歇尔确切概率法检验。测量数据使用  $t$  检验分析,以  $P \leq 0.05$  为差异有统计意义。

## 2 结果

### 2.1 结果和随访

PTC 造影显示研究组中 16 例患者吻合口狭窄累及双侧肝内胆管,7 例累及一侧肝内胆管而对照组中分别为 17 例和 9 例。两组患者术中电监护未见明显异常。术中及术后均未观察到胆道穿孔、胆管脓毒血症或胆道出血等严重并发症发生。其中 3 例研究组患者和 4 例对照组患者术后分别出现轻度胆道感染症状,如腹部疼痛、寒战以及发热等,经给予抗生素及对症治疗后缓解。

### 2.2 并发症和处理

所有患者操作均一次性顺利完成。术后 1 周临床症状如皮肤巩膜黄染、发热、寒战、皮肤瘙痒、食欲减退等均有不同程度减轻但在总胆红素和间接胆红素下降水平方面两组差异无统计学意义(表 2)。

表 2 术后两组总胆红素和间接胆红素下降水平

( $\mu\text{mol/L}$ )

组别	总胆红素水平				间接胆红素水平			
	术前	术后	降低值	$P$ 值	术前	术后	降低值	$P$ 值
研究组( $n=23$ )	125.2±104.0	54.5±47.6	70.7±65.1	0.818	93.9±81.9	36.6±34.4	57.3±53.8	0.922
对照组( $n=26$ )	140.5±87.2	65.9±42.0	74.6±51.3		106.3±66.9	50.3±33.5	56.0±39.8	

术后 3 个月,两组患者吻合口均保持通畅,无复发病例;术后 6 个月,研究组没有复发病例,而对照组有 7 例复发,包括 1 例球囊扩张术后 3.2 个月出现复发性黄疸继而死于迅速进展的播散性血管

内凝血患者和另 6 例复发黄疸患者(复发时间术后 3.1~5.8 个月)。两组患者的吻合口通畅率有着明显差异( $P=0.01$ )。在这 6 例复发患者中,增强 CT 和 PTC 证实吻合口良性狭窄复发并再次给予球囊导



管(Bard Peripheral Vascular Inc., Tempe, AZ, USA)扩张治疗,后放置 10.2 F 引流管持续引流。

术后 1 年,研究组 1 例患者(球囊扩张术后 11.2 个月)黄疸复发,对照组新增 4 例复发病例。在吻合口 1 年通畅率方面研究组明显高于对照组(研究组, 22/23;对照组, 15/26),同样在术后 2 年的随访中前者吻合口通畅率也显著高于后者(研究组, 20/23;对照组, 10/26)。

### 3 讨论

胆肠吻合术后吻合口良性狭窄是肝胆外科术后一常见难题,约 20%吻合口狭窄发生在手术 6 个月<sup>[13]</sup>。其原因包括术中胆道损伤、创伤、胆管炎合并胆管结石、肝动脉缺血以及硬化性胆管炎等。目前内镜下球囊扩张是胆道良性狭窄常见的治疗方法<sup>[5,14]</sup>,但对于胆肠吻合手术的患者,因解剖结构发生改变,限制了该术的临床应用<sup>[6-7]</sup>。在这种情况下,介入治疗是一种替代治疗,包括经皮肝穿刺球囊扩张成型伴或不伴胆道引流管置入和支架置入<sup>[6-7,15-18]</sup>。文献报道有学者采用不可回收性金属裸支架治疗复发性胆道良性狭窄并取得不错疗效<sup>[19-21]</sup>。但随着时间的延长,支架周围炎性刺激组织增生会导致支架的远期通畅率降低并难以取出<sup>[20-21]</sup>。自膨式金属覆膜支架可凭借支架表面覆膜而限制组织向内生长,从而提高支架长期通畅率同时更容易取出<sup>[16,22-24]</sup>。但与非覆膜支架相比,覆膜金属支架仍具有较高的支架移位率<sup>[25]</sup>。文献报道覆膜支架治疗胆道良性狭窄其支架迁移率高达 11%~27%<sup>[16,22,26]</sup>。

对于胆道良性狭窄的治疗,经皮肝穿刺球囊扩张成形术目前已被广泛应用。然而,中期数据表明在平均 24~36 个月随访期内支架通畅率为 62%~83%不等<sup>[8-11]</sup>。此外关于球囊扩张的一些技术要点仍存在争议:球囊的大小和长度选择,扩张的频率,扩张的压力,以及单次扩张持续的时间等<sup>[9,12]</sup>。本研究中,我们发现相对于传统的单次球囊扩张治疗,渐进性多次球囊反复扩张联合引流管置入持续引流治疗胆肠吻合口良性狭窄,在保持其吻合口长期通畅率方面具有较大优势。Schwarzenberg 等<sup>[27]</sup>和 Luo 等<sup>[28]</sup>的研究中,其球囊反复扩张的时间间隔为 2 到 3 周,所有 3 例患者吻合口均保持长时间(中位数为 6.5 个月)持续通畅。本研究中,我们发现在良性狭窄发生初期,若吻合口处给予足够程度和频次的扩张,术中及术后随访造影发现吻合口不易回缩,分析原因可能为球囊扩张的过程正处于吻合口瘢痕

愈合和组织重建时期,反复的扩张、瘢痕撕裂有效的避免了瘢痕狭窄的形成。Broughton 等<sup>[29]</sup>研究发现瘢痕组织重塑其强度不会恢复到原来的 100%;在 1 周只有 3%;3 周为 30%;3 个月以上大约 80%。

球囊扩张后引流管留置多少时间以及何时拔除引流管是个比较棘手的问题。本研究中,我们在球囊扩张术后持续置入胆道引流管,不仅为了引流,而是依靠较粗的引流管对扩张狭窄起持续支持作用,另一方面方便造影复查从而评估再狭窄情况。有学者认为若 6 个月时造影没有发现吻合口明显狭窄,则给予引流管拔除。另外一些研究中采用较大直径(可达 16 F)引流管进行长期引流(平均 19.9 个月),然而这可能会导致患者不适或感染<sup>[7,30-31]</sup>。另有一些研究者对于引流管何时拔除更依赖临床症状观察及问诊结果。如果患者在胆道外引流管暂时夹闭 1~2 周没有症状,则可以拔除。相比较之下我们更倾向于前一种做法。实际上一些患者尽管在影像学上发现吻合口存在狭窄复发,但其在狭窄复发最初的几个月可以表现为无症状<sup>[32-34]</sup>。基于这种推理,这可能是不同的文献中“通畅率”为什么差异这么大的原因,那些依靠临床症状推断吻合口通畅时间往往比依靠胆道造影进行评估的时间要长。同时我们的研究也存在一些不足。首先,它是一个回顾性研究,需要进一步前瞻性随机临床试验来验证我们的研究结果。其次,有可能我们的记录是不完整的,比如说患者球囊扩张术后出现并发症可能未到我们医院就诊,尽管这种可能性很低。

总之,我们研究表明渐进性球囊反复扩张联合引流管持续引流治疗胆肠吻合术后胆道良性狭窄操作简单,安全、短中期疗效明显,可以有效避免再次的外科手术,值得大力推广和进一步应用。

### [参考文献]

- [1] Cho YK, Kim SW, Nam KW, et al. Clinical outcomes of self-expandable metal stents in palliation of malignant anastomotic strictures caused by recurrent gastric cancer[J]. World J Gastroenterol, 2009, 15: 3523-3527.
- [2] Park JH, Song HY, Kim SH, et al. Metallic stent placement in patients with recurrent malignant obstruction in the surgically altered stomach[J]. Ann Surg Oncol, 2014, 21: 2036-2043.
- [3] Rothlin MA, Lopfe M, Schlumpf R, et al. Long-term results of hepaticojejunostomy for benign lesions of the bile ducts[J]. Am J Surg, 1998, 175: 22-26.
- [4] Tocchi A, Costa G, Lepre L, et al. The long-term outcome of hepaticojejunostomy in the treatment of benign bile duct strictures

- [J]. *Ann Surg*, 1996, 224: 162-167.
- [5] 汪 鹏, 李兆申. 胆管良性狭窄的内镜治疗[J]. *中华消化内镜杂志*, 2010, 27: 614-616.
- [6] Ko GY, Sung KB, Yoon HK, et al. Percutaneous transhepatic treatment of hepaticojunal anastomotic biliary strictures after living donor liver transplantation[J]. *Liver Transpl*, 2008, 14: 1323-1332.
- [7] Weber A, Rosca B, Neu B, et al. Long-term follow-up of percutaneous transhepatic biliary drainage(PTBD) in patients with benign bilioenterostomy stricture[J]. *Endoscopy*, 2009, 41: 323-328.
- [8] Misra S, Melton GB, Geschwind JF, et al. Percutaneous management of bile duct strictures and injuries associated with laparoscopic cholecystectomy: a decade of experience[J]. *J Am Coll Surg*, 2004, 198: 218-226.
- [9] Vos PM, van Beek EJ, Smits NJ, et al. Percutaneous balloon dilatation for benign hepaticojunostomy strictures[J]. *Abdom Imaging*, 2000, 25: 134-138.
- [10] Kim JH, Lee SK, Kim MH, et al. Percutaneous transhepatic cholangioscopic treatment of patients with benign bilio-enteric anastomotic strictures[J]. *Gastrointest Endosc*, 2003, 58: 733-738.
- [11] Schumacher B, Othman T, Jansen M, et al. Long-term follow-up of percutaneous transhepatic therapy (PTT) in patients with definite benign anastomotic strictures after hepaticojunostomy[J]. *Endoscopy*, 2001, 33: 409-415.
- [12] Yoon HK, Sung KB, Song HY, et al. Benign biliary strictures associated with recurrent pyogenic cholangitis: treatment with expandable metallic stents[J]. *AJR Am J Roentgenol*, 1997, 169: 1523-1527.
- [13] Frattaroli FM, Reggio D, Guadalajara A, et al. Benign biliary strictures: a review of 21 years of experience[J]. *J Am Coll Surg*, 1996, 183: 506-513.
- [14] 骆 伟, 孟文勃, 岳 平, 等. 胆肠吻合术后胆管结石复发的内镜外科治疗进展[J]. *中华消化内镜杂志*, 2016, 33: 130-133.
- [15] Kim ES, Lee BJ, Won JY, et al. Percutaneous transhepatic biliary drainage may serve as a successful rescue procedure in failed cases of endoscopic therapy for a post-living donor liver transplantation biliary stricture[J]. *Gastrointest Endosc*, 2009, 69: 38-46.
- [16] Gwon DI, Shim HJ, Kwak BK. Retrievable biliary stent-graft in the treatment of benign biliary strictures[J]. *J Vasc Interv Radiol*, 2008, 19: 1328-1335.
- [17] Kuo MD, Lopresti DC, Gover DD, et al. Intentional retrieval of viabil stent-grafts from the biliary system[J]. *J Vasc Interv Radiol*, 2006, 17: 389-397.
- [18] 夏 宁, 程永德, 王忠敏. 胆道支架再狭窄的介入治疗进展[J]. *介入放射学杂志*, 2014, 23: 82-85.
- [19] Rossi P, Bezzi M, Salvatori FM, et al. Recurrent benign biliary strictures: management with self-expanding metallic stents[J]. *Radiology*, 1990, 175: 661-665.
- [20] Deviere J, Cremer M, Baize M, et al. Management of common bile duct stricture caused by chronic pancreatitis with metal mesh self expandable stents[J]. *Gut*, 1994, 35: 122-126.
- [21] van Berkel AM, Cahen DL, van Westerloo DJ, et al. Self-expanding metal stents in benign biliary strictures due to chronic pancreatitis[J]. *Endoscopy*, 2004, 36: 381-384.
- [22] Kahaleh M, Behm B, Clarke BW, et al. Temporary placement of covered self-expandable metal stents in benign biliary strictures: a new paradigm?(with video)[J]. *Gastrointest Endosc*, 2008, 67: 446-454.
- [23] Mahajan A, Ho H, Sauer B, et al. Temporary placement of fully covered self-expandable metal stents in benign biliary strictures: midterm evaluation[J]. *Gastrointest Endosc*, 2009, 70: 303-309.
- [24] 张 诚, 杨玉龙, 吴 萍, 等. 全覆膜自膨式可回收金属支架治疗胆肠吻合术后复发性吻合口狭窄[J]. *中华外科杂志*, 2014, 52: 306-307.
- [25] Kim JH, Shin JH, Song HY, et al. Use of a retrievable metallic stent internally coated with silicone to treat airway obstruction[J]. *J Vasc Interv Radiol*, 2008, 19: 1208-1214.
- [26] Petersen BD, Timmermans H, Uchida BT, et al. Treatment of refractory benign biliary stenoses in liver transplant patients by placement and retrieval of a temporary stent-graft: work in progress[J]. *J Vasc Interv Radiol*, 2000, 11: 919-929.
- [27] Schwarzenberg SJ, Sharp HL, Payne WD, et al. Biliary stricture in living-related donor liver transplantation: management with balloon dilation[J]. *Pediatr Transplant*, 2002, 6: 132-135.
- [28] Luo ZL, Cheng L, Ren JD, et al. Progressive balloon dilatation following hepaticojunostomy improves outcome of bile duct stricture after iatrogenic biliary injury[J]. *BMC Gastroenterol*, 2013, 13: 70.
- [29] Broughton G 2nd, Janis JE, Attinger CE. Wound healing: an overview[J]. *Plast Reconstr Surg*, 2006, 117(7 Suppl): 1e-S-32e-S.
- [30] 程 龙, 靳 勇, 白旭明, 等. 经皮经肝胆道引流术后胆道感染的相关因素分析[J]. *介入放射学杂志*, 2012, 21: 509-513.
- [31] 于 平, 戴定可, 钱晓军, 等. 胆管引流或支架置入术后感染的临床分析与处理[J]. *介入放射学杂志*, 2007, 16: 693-695.
- [32] McDonald V, Matalon TA, Patel SK, et al. Biliary strictures in hepatic transplantation[J]. *J Vasc Interv Radiol*, 1991, 2: 533-538.
- [33] Zajko AB, Sheng R, Zetti GM, et al. Transhepatic balloon dilation of biliary strictures in liver transplant patients: a 10-year experience[J]. *J Vasc Interv Radiol*, 1995, 6: 79-83.
- [34] Ward EM, Kiely MJ, Maus TP, et al. Hilar biliary strictures after liver transplantation: cholangiography and percutaneous treatment[J]. *Radiology*, 1990, 177: 259-263.

(收稿日期:2016-09-16)

(本文编辑:俞瑞纲)