

• 论 著 •

经皮经肝胆道镜碎石取石术治疗复发性 II a 型肝胆管结石病

谭登兵¹, 程瑶², 龚建平², 彭自力¹

1. 重庆医科大学附属第二医院奉节分院/奉节县人民医院普外科(重庆奉节 404600)

2. 重庆医科大学附属第二医院肝胆外科(重庆 400010)

【摘要】 目的 探讨经皮经肝胆道镜碎石取石术(PTCSL)治疗复发性 II a 型肝胆管结石病的可行性及安全性。方法 回顾性收集重庆医科大学附属第二医院 2010 年 12 月至 2017 年 12 月期间收治的复发性 II a 型肝胆管结石患者 293 例,其中 82 例行 PTCSL (PTCSL 组),采用传统开腹手术 211 例(开腹组),利用倾向性评分匹配的方法按配比为 1 : 1 匹配,对匹配后患者进行对比研究。结果 共匹配成功 59 对,即 PTCSL 组 59 例和开腹组 59 例,2 组患者性别、年龄、术前肝功能 Child-Pugh 分级、既往胆道手术次数等基线资料具有可比性 ($P>0.050$)。2 组均无围术期死亡患者。PTCSL 组和开腹组患者在手术成功率、总手术时间、手术次数、术后 T 管拔除时间、结石残余率及结石复发率方面比较差异均无统计学意义 ($P>0.050$)。虽然 PTCSL 组较开腹组住院费用高,但是 PTCSL 组在术中出血量、切口长度、术后通气时间、住院时间及术后总体并发症发生率方面有明显优势 ($P<0.050$)。结论 在跨越了学习曲线后,PTCSL 比传统开腹术治疗复发性 II a 型肝胆管结石病有诸多优势,更安全、有效和微创。

【关键词】 经皮经肝胆道镜碎石取石术; 肝胆管结石; 弥漫型结石

Value of percutaneous transhepatic choledochoscopic lithotripsy in treatment of recurrent type II a hepatolithiasis

TAN Dengbing¹, CHENG Yao², GONG Jianping², PENG Zili¹

1. Department of General Surgery, Fengjie Branch, The Second Affiliated Hospital of Chongqing Medical University/Fengjie People's Hospital, Fengjie, Chongqing 404600, P. R. China

2. Department of Hepatobiliary Surgery, The Second Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400010, P. R. China

Corresponding author: PENG Zili, Email: pengzili_2020@sina.com

【Abstract】 **Objective** To investigate the feasibility and safety of percutaneous transhepatic choledochoscopic lithotripsy (PTCSL) in the treatment of recurrent type II a hepatolithiasis. **Methods** All of 293 patients with recurrent type II a hepatolithiasis admitted to the Second Affiliated Hospital of Chongqing Medical University from December 2010 to December 2017 were collected retrospectively, 82 of whom were treated with the PTCSL (PTCSL group), 211 of whom were treated with traditional open surgery (open group). The patients were matched according to the ratio of 1 : 1 by using the method of propensity score matching, then the patients were compared after matching. **Results** A total of 59 pairs were successfully matched, that was, there were 59 patients in the PTCSL group and open group, respectively. Compared with the open group, the PTCSL group had the similar conditions such as the gender, age, preoperative Child-Pugh classification, and times of previous biliary operations, etc. ($P>0.050$). There was no perioperative death in both groups. There were no significant differences between the two groups in the success rate, operation time, times of operations, time of T tube removal after operation, stone residual rate, and stone recurrence rate ($P>0.050$). Although the hospital costs of the PTCSL group was higher than that of the open group ($P<0.050$), the PTCSL group had various advantages, such as less intraoperative bleeding, smaller incisional scar, shorter hospital stay and postoperative ventilation time, and lower rate of total postoperative complications ($P<0.050$). **Conclusions** After learning curve, PTCSL has many

DOI: 10.7507/1007-9424.202002086

基金项目: 重庆市科卫联合医学科研项目(项目编号: 2018MSXM132)

通信作者: 彭自力, Email: pengzili_2020@sina.com



advantages over traditional open surgery in treatment of recurrent type II a hepatolithiasis. PTCSL is a minimally invasive surgery, which is safe and effective.

【Keywords】 percutaneous transhepatic choledochoscopic lithotripsy; hepatolithiasis; diffuse hepatolithiasis

2007 年中华医学会外科学分会胆道外科学组发布“肝胆管结石病诊断治疗指南”^[1], 该指南根据结石在肝内的分布将肝胆管结石分为区域型 (I 型) 和弥漫型 (II 型), 根据肝实质病变情况又将弥漫型 (II 型) 分为 3 种亚型: II a 型, 不伴有明显的肝实质纤维化和萎缩; II b 型, 伴有区域性肝实质纤维化和萎缩, 通常合并萎缩肝脏区段主肝管的狭窄; II c 型, 伴有肝实质广泛性纤维化而形成继发性胆汁性肝硬化和门静脉高压症, 通常伴有左右肝管或汇合部以下胆管的严重狭窄。I 型肝胆管结石病首选肝段切除, 治疗效果确切^[2-4]; II 型肝胆管结石病则由于结石弥漫分布, 其治疗相对复杂和棘手^[1, 5]。虽然传统开腹手术是治疗 II 型肝胆管结石病的主要手段, 但是以介入手术、内镜治疗为主导的微创治疗技术逐渐占据了一席之地^[6-9]。20 世纪 70 年代, 日本学者最先开展经皮经肝胆道镜碎石取石术 (PTCSL) 治疗肝胆管结石病, 20 世纪 80 年代引入我国^[10-11]。近年来, PTCSL 作为一种微创手术治疗肝胆管结石病受到不少胆道外科医生和肝胆管结石患者的青睐^[12-15]。本研究对采用 PTCSL 治疗复发性 II a 型肝胆管结石病的可行性及安全性进行探讨。

1 对象与方法

1.1 研究对象及纳入和排除标准

1.1.1 研究对象 收集 2010 年 12 月至 2017 年 12 月期间重庆医科大学附属第二医院收治的复发性 II a 型肝胆管结石病患者。

1.1.2 纳入标准 ① 年龄为 18~70 岁; ② 一般情况良好, 无重要脏器器质性损害和功能障碍, 能耐受全身麻醉; ③ 肝功能 Child-Pugh A 级或 B 级; ④ 凝血功能正常; ⑤ 既往至少有 1 次胆管取石术史, 胆囊已经切除的复发性结石患者; ⑥ II a 型肝胆管结石病: 肝左右叶肝内胆管弥漫型结石, 不伴有明显的肝实质纤维化或萎缩, 不伴有左右肝管或汇合部以下胆管的严重狭窄; ⑦ Oddi 括约肌功能正常, 不需要行胆肠吻合术; ⑧ 患者不需要行肝切除术或者拒绝行肝切除术。

1.1.3 排除标准 ① 患者有重要脏器器质性损害和功能障碍, 不能耐受全麻手术者; ② 肝功能 Child-Pugh C 级; ③ 凝血功能异常; ④ 既往没有胆道手

术史的肝胆管结石患者; ⑤ Oddi 括约肌松弛或者狭窄、需要行胆肠吻合术患者; ⑥ 既往行左半肝、左三肝切除术、右半肝、右三肝切除术患者; ⑦ 急性梗阻性化脓性胆管炎需要急诊手术患者。

1.2 手术方法

1.2.1 PTCSL 组 采用全身麻醉, 在超声引导下穿刺目标胆管, 将超滑导丝放置到肝内胆管, 然后从小到大逐步用 8~16 F 扩张器沿着导丝扩张皮肤到肝内胆管的通道, 然后顺着超滑导丝将 16 F 的扩张器外带 16 F 的撕开鞘共同置入肝内胆管, 拔除导丝和扩张器, 留置撕开鞘作为外界和肝内胆管的直接通道。使用硬质胆道镜通过 16 F 撕开鞘进入到肝内胆管之中并且在超声监视下进行取石。硬质胆道镜无法到达的位置, 改用纤维胆道镜将结石用取石网篮套取到合适的位置, 然后用硬质胆道镜将结石取出以提高取石效率。针对难以直接取出的大结石或嵌顿结石, 常用的碎石方法是气压弹道碎石、液电碎石、异物钳夹碎石等方法。针对局限性的胆管狭窄, 采用球囊扩张狭窄的胆道, 取尽狭窄胆管远端结石后置入支撑导管支撑至少 2 个月。

1.2.2 开腹组 患者仰卧位, 全身麻醉, 采用原切口进腹, 分离粘连, 解剖分离出胆总管, 空针刺证实胆总管后, 切开并悬吊胆总管。硬质胆道镜联合纤维胆道镜取石, 碎石方法和胆管狭窄处理方法同微创 PTCSL 组。术中尽量取尽结石, 留置适宜 T 管, 温氏孔放置一根腹腔引流管, 关腹完成手术。针对残余结石, 术后通过 T 管窦道取石。

1.3 观察指标

手术成功率、手术时间、术中出血量、切口长度、结石残余率、术后并发症发生率、术后通气时间、住院时间、住院费用以及结石复发率。

1.4 统计学方法

使用 SPSS 25.0 统计学软件对数据进行分析。对符合正态分布的计量数据用均数±标准差表示, 2 组间比较采用 *t* 检验; 计数资料 2 组间比较采用 χ^2 检验或者 Fisher 确切概率法。检验水准 $\alpha=0.050$ 。采用 logistic 回归进行倾向性评分匹配, 以性别、年龄、肝功能 Child-Pugh 分级、既往胆道手术次数、腹痛症状、黄疸症状、发热症状、合并肝外胆管结石、结石最大直径及胆管狭窄作为协同变量, 卡钳值选 0.03, 配比度为 1:1。



2 结果

2.1 本研究纳入患者的基本情况

根据纳入和排除标准,本研究最终纳入了 293 例患者,PTCSL 组 82 例,开腹组 211 例。倾向性评分匹配方法共匹配成功 59 对,即 PTCSL 组 59 例和开腹组 59 例。2 组患者在年龄、性别、术前肝功能 Child-Pugh 分级、既往胆道手术次数、腹痛症状、黄疸症状、发热症状、合并肝外胆管结石、结石最大直径及左右肝内胆管狭窄方面比较差异均无统计学意义 ($P>0.050$),具有可比性,见表 1。

2.2 2 组患者手术情况比较

2 组均无围术期死亡患者。PTCSL 组和开腹组患者在手术成功率、总手术时间、手术次数比较差异无统计学意义 ($P>0.050$),而与开腹组比较,PTCSL 组的术中出血量更少 ($P<0.050$) 且切口长度更短 ($P<0.050$),见表 2。

2.3 2 组患者术后情况比较

PTCSL 组和开腹组患者在术后 T 管拔除时间及结石残余率方面比较差异无统计学意义 ($P>0.050$),PTCSL 组患者在术后通气时间和住院时间均短于开腹组 ($P<0.050$),但 PTCSL 组患者较开腹组的住院费用高 ($P<0.050$),见表 3。

2.4 2 组患者术后并发症比较

PTCSL 组和开腹组患者术后具体的并发症如

胆管出血、胆管炎、胆汁漏、肺部感染、腹腔感染及切口感染发生率比较差异均无统计学意义 ($P>0.050$),但是将所有并发症合并后分析发现,PTCSL 组患者的总并发症发生率低于开腹组 ($P<0.050$),见表 4。

2.5 2 组患者结石复发率比较

对 105 例结石取净患者 (PTCSL 组 53 例,开腹组 52 例) 进行随访。PTCSL 组患者和开腹组患者结石 5 年累积复发率分别为 11.3% 和 13.5%,2 组患者的 Kaplan-Meier 结石复发曲线比较差异无统计学意义 ($\chi^2=0.023, P=0.881$),见图 1。

3 讨论

肝胆管结石病是我国常见胆管良性疾病,尤其在华南、西南、长江流域、东南沿海等广大区域多见,农村人口的发病率明显高于城市人口,占胆石症患者 38%^[1-2]。肝胆管结石的发生与胆管内细菌感染、寄生虫、胆汁瘀滞等相关^[3-5]。肝胆管结石病病

表 2 2 组患者手术情况比较

指标	PTCSL 组 (n=59)	开腹组 (n=59)	χ^2/t 值	P 值
手术成功 [例 (%)]	58 (98.31)	59 (100)	0.000	1.000
总手术时间 ($\bar{x}\pm s$, min)	342.78±58.42	329.64±55.29	1.255	0.212
术中出血量 ($\bar{x}\pm s$, mL)	65.24±8.45	110.24±14.76	20.323	<0.001
切口长度 ($\bar{x}\pm s$, cm)	2.15±0.36	10.62±2.59	24.881	<0.001
手术次数 ($\bar{x}\pm s$, 次)	2.79±0.37	2.89±0.46	1.301	0.200

表 3 2 组患者术后情况比较

指标	PTCSL 组 (n=59)	开腹组 (n=59)	χ^2/t 值	P 值
术后通气时间 ($\bar{x}\pm s$, d)	1.88±0.34	2.59±0.53	4.627	0.031
术后 T 管拔除时间 ($\bar{x}\pm s$, d)	60.45±12.18	56.87±14.75	1.438	0.153
住院时间 ($\bar{x}\pm s$, d)	12.80±2.54	14.05±2.89	2.595	0.014
住院费用 ($\bar{x}\pm s$, 万元)	6.97±1.72	6.26±1.20	2.600	0.011
结石残余 [例 (%)]	5 (8.47)	6 (10.17)	0.100	0.751

表 4 2 组患者术后并发症比较 [例 (%)]

指标	PTCSL 组 (n=59)	开腹组 (n=59)	χ^2 值	P 值
胆管出血	1 (1.69)	0 (0)	0.000	1.000
胆管炎	1 (1.69)	2 (3.39)	0.000	1.000
胆汁漏	0 (0)	2 (3.39)	0.509	0.496
肺部感染	1 (1.69)	3 (5.08)	0.259	0.619
腹腔感染	0 (0)	2 (3.39)	0.509	0.496
切口感染	1 (1.69)	4 (6.78)	0.910	0.364
总并发症	4 (6.78)	13 (22.03)	4.627	0.034

表 1 倾向性评分匹配后 2 组患者的基线资料比较

指标	PTCSL 组 (n=59)	开腹组 (n=59)	χ^2/t 值	P 值
年龄 ($\bar{x}\pm s$, 岁)	46±7	45±7	0.857	0.392
性别 (男/女, 例)	32/27	28/31	0.543	0.461
Child-Pugh 分级 (A 级/B 级, 例)	44/15	40/19	0.661	0.416
既往胆道手术次数 ($\bar{x}\pm s$, 次)	2.64±0.30	2.58±0.25	1.180	0.240
临床表现 [例 (%)]				
腹痛症状	50 (84.75)	52 (88.14)	0.289	0.591
黄疸症状	18 (30.51)	21 (35.59)	0.345	0.557
发热症状	7 (11.86)	8 (13.56)	7.638	0.782
合并肝外胆管结石 [例 (%)]	42 (71.19)	39 (66.10)	0.354	0.552
结石最大直径 ($\bar{x}\pm s$, cm)	1.15±0.18	1.20±0.22	1.351	0.179
胆管狭窄 [例 (%)]				
左肝内	15 (25.42)	13 (22.03)	0.187	0.665
右肝内	11 (18.64)	9 (15.25)	0.241	0.624
双侧肝内	5 (8.47)	6 (10.17)	0.100	0.752

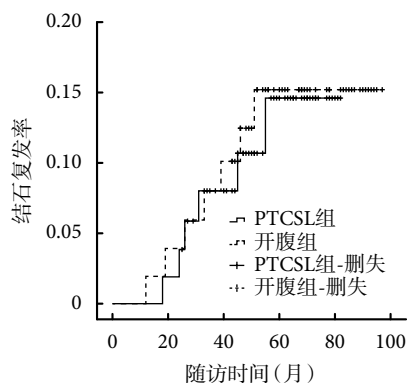


图 1 示 2 组结石复发率曲线比较

情复杂,相关并发症多,常引起严重的并发症如急性梗阻性胆管炎、急性胆源性胰腺炎、胆汁性肝硬化、胆管癌、感染性休克等,是我国良性胆管疾病导致死亡的重要原因^[2-5]。黄志强院士提出的“取尽结石、去除病灶、解除梗阻、通畅引流”诊治原则,至今仍是治疗肝胆管结石病的基本原则^[1]。

2015 年以来,笔者团队运用 PTCSL 治疗复发性 II a 型肝胆管结石病患者 82 例,我们采用倾向性评分匹配的方法,选择与之相匹配的开腹手术治疗复发性 II a 型肝胆管结石病患者进行对比研究,发现 PTCSL 与传统开腹手术治疗复发性 II a 型肝胆管结石病患者有如下一些优点:首先是手术切口小,术中出血少;其次是术后总体并发症相对较少;最后就是术后恢复得快,缩短患者术后通气时间和住院时间。但是 PTCSL 有一个缺点就是住院费用较传统开腹手术高,其可能有如下几种原因:首先是开展新型 PTCSL 初期,我们采用两步法建立取石通道^[16-18],即先行 PTCD 放置 8 F 引流管,等待窦道形成以后(1 周左右)一次性将窦道扩张到 16 F,放置 16 F 撕开鞘到肝内胆管建立取石通道;跨越过学习曲线后,我们采用一步法,即穿刺后立即将窦道扩张到 16 F,这样可以缩短患者至少 1 周的住院时间,节约费用;其次是开展新型 PTCSL 初期,对碎石技术和取石技术不熟练,II a 型肝胆管结石多发且弥漫分布,取尽结石所需要手术次数多,因此会增加手术费用;最后就是新型 PTCSL 手术每次手术采用全身麻醉,而传统开腹手术只是第一次采用全身麻醉,后期经窦道取石均采用局部麻醉,微创 PTCSL 组所需麻醉相关费用较传统开腹手术高。

2 组患者均治愈出院,无围术期患者死亡,说明治疗复发性 II a 型肝胆管结石病采用 PTCSL 和传统开腹手术一样安全。PTCSL 组有 1 例患者失

败,失败原因是开展 PTCSL 初期经验不足,术中操作不当引起窦道丢失,不能建立外界与肝内胆管的通道,因此失败,遂中转为传统开腹手术取石。PTCSL 和传统开腹手术治疗复发性 II a 型肝胆管结石病有胆管出血、腹腔出血、胆汁漏、腹腔感染、胆管感染、切口感染等常见并发症。总体来说,与传统开腹手术相比,PTCSL 的总并发症发生率更低。胆管出血是 PTCSL 手术最严重的并发症,其可危及患者生命^[19-20]。微创 PTCSL 组有 1 例发生胆管出血,发生于碎石取石时,使用气压胆道碎石不小心伤及胆管壁而引起胆管出血,采取立即停止手术,引流管压迫出血部位,胆道注射去甲肾上腺素,最终胆管出血自行停止。目前为止,还未遇到需要做急诊介入栓塞止血或者开腹手术止血的胆管大出血并发症。

术中超声由于是无创检测,简便易行,在肝胆外科应用广泛,其在新型 PTCSL 治疗肝胆管结石病中有着举足轻重的地位,可以探查肝胆管结石的分布和肝内胆管的扩张情况,明确穿刺目标胆管与周围血管的关系,有效避开血管建立 PTCSL 取石通道,引导和监测整个取石过程^[14,21]。我们发现,PTCSL 术中使用超声实时引导取石,可以比术中胆道造影更容易发现肝内外残余的胆管结石,可以通过引导和监测取石过程提高结石清除效率,因此,在 PTCSL 术中有必要常规使用术中超声。

为了减少多种混杂因素带来的偏倚,本研究采用倾向性评分匹配来提升结果的可信性。我们查阅了大量相关文献,目前还没有 PTCSL 治疗复发性 II a 型肝胆管结石病倾向性评分匹配研究的文献报道。虽然倾向性评分匹配有诸多优点,但是其提供的证据等级没有随机对照试验的等级高,期待未来有关于 PTCSL 治疗复发性 II a 型肝胆管结石病的随机对照试验进一步验证 PTCSL 治疗复发性 II a 型肝胆管结石病的安全性和有效性。

从本回顾性研究结果看,PTCSL 治疗复发性 II a 型肝胆管结石病是一种安全、有效、易于推广的手术方式,其具有创伤小、恢复快、并发症少等优点,它为不能耐受和不愿行开腹手术治疗的复发性 II a 型肝胆管结石患者以及高危患者提供了一种微创治疗方法。

重要声明

利益冲突声明:本文全体作者阅读并理解了《中国普外基础与临床杂志》的政策声明,我们没有相互竞争的利益。

作者贡献声明:谭登兵提出选题;程瑶和龚建平负责实

施手术;谭登兵和程瑶负责数据收集和撰稿;龚建平和彭自力负责审稿。

伦理声明:本研究通过了重庆医科大学附属第二医院伦理委员会审批(批文编号:2018207)。

参考文献

- 中华医学会外科学分会胆道外科学组. 肝胆管结石病诊断治疗指南. *中华消化外科杂志*, 2007, 6(2): 156-161.
- 程南生, 李富宇, 程瑶. 肝胆管结石的外科治疗现状及展望. *中国普外基础与临床杂志*, 2014, 21(10): 1185-1188.
- Chen S, Huang L, Qiu FN, *et al*. Total laparoscopic partial hepatectomy *versus* open partial hepatectomy for primary left-sided hepatolithiasis: A propensity, long-term follow-up analysis at a single center. *Surgery*, 2018, 163(4): 714-720.
- Wang Y, Bo X, Wang Y, *et al*. Laparoscopic surgery for choledocholithiasis concomitant with calculus of the left intrahepatic duct or abdominal adhesions. *Surg Endosc*, 2017, 31(11): 4780-4789.
- Suzuki Y, Mori T, Yokoyama M, *et al*. A proposed severity classification system for hepatolithiasis based on an analysis of prognostic factors in a Japanese patient cohort. *J Gastroenterol*, 2018, 53(7): 854-860.
- Lamanna A, Maingard J, Bates D, *et al*. Percutaneous transhepatic laser lithotripsy for intrahepatic cholelithiasis: A technical report. *J Med Imaging Radiat Oncol*, 2019, 63(6): 758-764.
- Franzini T, Cardarelli-Leite L, Figueira ERR, *et al*. SpyGlass percutaneous transhepatic cholangioscopy-guided lithotripsy of a large intrahepatic stone. *Endoscopy*, 2017, 49(12): E292-E293.
- Cannavale A, Bezzi M, Cereatti F, *et al*. Combined radiological-endoscopic management of difficult bile duct stones: 18-year single center experience. *Therap Adv Gastroenterol*, 2015, 8(6): 340-351.
- Ogura T, Higuchi K. A review of treatment options for bile duct stones. *Expert Rev Gastroenterol Hepatol*, 2016, 10(11): 1271-1278.
- Takada T, Suzuki S, Nakamura M, *et al*. Percutaneous transhepatic cholangioscopy as a new approach to the diagnosis of the biliary diseases. *Gastroenterol Endosc*, 1974, 16(1): 106-111.
- Zhang QL, Fujita R, Satake Y. Laser-beam lithotripsy for bile duct stone *via* percutaneous-transhepatic cholangioscopy. *Chin Med J (Engl)*, 1985, 98(9): 638-642.
- Tao H, Wang P, Sun B, *et al*. One-step multichannel percutaneous transhepatic cholangioscopic lithotripsy applied in bilateral hepatolithiasis. *World J Surg*, 2020, 44(5): 1586-1594.
- Alabraba E, Travis S, Beckingham I. Percutaneous transhepatic cholangioscopy and lithotripsy in treating difficult biliary ductal stones: Two case reports. *World J Gastrointest Endosc*, 2019, 11(4): 298-307.
- 刘新文, 程瑶, 龚建平. 经皮肝胆道镜碎石取石术治疗肝胆管结石的价值. *临床肝胆病杂志*, 2019, 35(7): 1640-1643.
- Tazuma S. Gallstone disease: Epidemiology, pathogenesis, and classification of biliary stones (common bile duct and intrahepatic). *Best Pract Res Clin Gastroenterol*, 2006, 20(6): 1075-1083.
- Wang P, Sun B, Huang B, *et al*. Comparison between percutaneous transhepatic rigid cholangioscopic lithotripsy and conventional percutaneous transhepatic cholangioscopic surgery for hepatolithiasis treatment. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*, 2016, 26(1): 54-59.
- 韩志敏, 盛银行, 张风奎. 经皮肝胆道镜术两种不同路径治疗复杂肝内外胆管结石的临床疗效比较. *肝胆外科杂志*, 2016, 24(6): 422-425.
- 刘晓洋, 刘晓明, 智绪亭. 两种不同 PTCSL 路径治疗肝胆管结石的临床效果比较. *中国现代普通外科进展*, 2015, 18(7): 530-532.
- Jeng KS, Sheen IS, Yang FS. Vascular complications in percutaneous transhepatic management of complicated hepatolithiasis with difficult intrahepatic biliary strictures: are they avoidable? *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*, 2002, 12(2): 82-87.
- Oh HC, Lee SK, Lee TY, *et al*. Analysis of percutaneous transhepatic cholangioscopy-related complications and the risk factors for those complications. *Endoscopy*, 2007, 39(8): 731-736.
- 何炼图, 汤庆, 陈绮璐, 等. 超声引导在经皮肝胆道镜治疗肝胆管结石中的应用. *中华生物医学工程杂志*, 2015, 21(1): 81-83.

收稿日期: 2020-02-22 修回日期: 2020-05-06

本文编辑: 李纓来/蒲素清