

论 著

经皮经肝胆道支架置入及胆管引流治疗恶性梗阻性黄疸的临床分析

赵 颖, 陆 雷, 吴建伟, 王 轩

【摘要】 目的 探讨经皮经肝胆道支架置入及胆管引流的 3 种方式治疗较复杂恶性梗阻性黄疸的操作难点及对策, 提高疗效并减少并发症。**方法** 80 例复杂恶性胆道梗阻患者根据具体情况采用支架置入(单纯支架组, $n=53$)、支架+外引流(支架+外引流组, $n=16$)、支架+内外引流(支架+内外引流组, $n=11$) 3 种介入手术方式。比较 3 种方法的成功率, 术前及术后 1 周、2 周血清胆红素等肝功能情况, 以及并发症情况。**结果** 3 种方式手术成功率均为 100%; 3 组的术前直接胆红素、总胆红素与术后 1 周、2 周比较差异有统计学意义($P<0.05$)。术后 1 周支架+内引流管、支架+内外引流方式退黄速度相对较快, 术后 2 周 3 组间退黄效果无明显差异, 其中支架+内外引流管方式降低直接胆红素、总胆红素效果相对更优, 但并发症偏多。术后 2 周 3 组谷丙转氨酶、谷草转氨酶、碱性磷酸酶、 γ -谷氨酰转氨酶水平分别均有显著下降($P<0.001$)。术中、术后并发症: 胆心反射 5 例(单纯支架组 3 例、支架+外引流组 1 例、支架+内外引流组 1 例)、疼痛 10 例(单纯支架组 4 例、支架+外引流组 3 例、支架+内外引流组 3 例)、胆道少量出血 8 例(单纯支架组 5 例、支架+外引流组 2 例、支架+内外引流组 1 例)、胆道感染 3 例(支架+外引流组 1 例、支架+内外引流组 2 例), 经对症处理后 2~5 d 均缓解。无大出血、胆汁瘘、败血症等严重并发症。**结论** 较复杂恶性胆道梗阻采用支架与引流管的 3 种置入方式对解除胆道梗阻、改善临床症状是安全、有效的方法; 准确判断、合理选择方案及细节处理完善可以显著提高手术成功率、减少并发症。

【关键词】 梗阻性黄疸; 恶性肿瘤; 胆道支架; 胆道引流管

【中图分类号】 R735.8; R575.7; R814

【文献标志码】 A

【文章编号】 1672-271X(2018)03-0244-06

【DOI】 10.3969/j.issn.1672-271X.2018.03.006

Application of three interventional treatment methodson complex malignant obstructive jaundice

ZHAO Ying, LU Lei, WU Jian-wei, WANG Xuan

(Department of Radiology, the 81th Hospital of PLA, Nanjing 210002, Jiangsu, China)

【Abstract】 Objective To investigate the operative difficulties and strategies of three methods of percutaneous transhepatic biliary stent implantation and biliary drainage for the treatment of complicated malignant obstructive jaundice, and to improve the curative effect and reduce complications. **Methods** 80 patients with complicated malignant obstructive jaundice were treated by stenting (group of stenting, $n=53$), stenting and external drainage (group of stenting and external drainage, $n=16$), stenting and internal-external drainage (group of stenting and internal-external drainage, $n=11$). The achievement ratio, complications, serum bilirubin level of one week and two weeks after operation were compared among three methods. **Results** The success rate of the three methods were 100%. There were 53 cases in group of stenting, 16 cases in group of stenting and external drainage, 11 cases in group of stenting and internal-external drainage respectively. There were significant differences in total bilirubin level between pre-operation and one week after operation, between pre-operation and two week after operation among three groups respectively ($P<0.05$). The effect of reducing jaundice was better in group of stenting and internal-external drainage and group external drainage than that in another group one week after operation. There was no significant difference among the three groups in the effect of reducing jaundice two weeks after operation,

作者单位: 210002 南京, 解放军第八一医院影像科(赵颖、陆雷、吴建伟、王轩)

通信作者: 吴建伟, E-mail: wujianwei81@163.com

the group of stenting and internal-external drainage were the best among three groups. Among the three groups, the level of glutamate pyruvate transaminase, glutamic oxalacetic transaminase, alkaline phosphatase and γ -GT had reduced

significantly after two weeks respectively ($P < 0.001$). Intraoperative and postoperative complications included 5 biliary-cardiac reflex (3 in group of stenting, 1 in group of stenting and external drainage, 1 in group of stenting and internal-external drainage), pain in 10 cases (4 in group of stenting, 3 in group of stenting and external drainage, 3 in group of stenting and internal-external drainage), 8 biliary tract bleeding (5 in group of stenting, 2 in group of stenting and external drainage, 1 in group of stenting and internal-external drainage), 3 biliary infection (1 in group of stenting and external drainage, 2 in group of stenting and internal-external drainage), all of these complications were relieved 2 to 5 days later by symptomatic treatment. There were no serious complications such as massive bleeding, bile fistula and septicemia. **Conclusion** Three methods of percutaneous transhepatic stenting and biliary drainage had relieved biliary obstruction and improved clinical symptoms, which were safe and effective method for complex malignant biliary obstruction. Accurate judgment, reasonable option and handling in details can improve the effect and reduce the complications significantly.

[Key words] obstructive jaundice; malignant tumor; biliary stent; biliary external drainag

0 引 言

恶性梗阻性黄疸 (malignant obstructive jaundice, MOJ) 是消化系统常见疾病, 常由胆管癌、胰腺癌、胆囊癌以及转移性肿瘤等所引起。此类患者预后差, 生活质量及生存率较低。国际上采用 Bismuth-Corlette 分型法评价病灶部位及胆管受累范围。同时侵犯肝总管、左右肝管汇合部及左右肝管的较复杂恶性梗阻性黄疸者, 给治疗带来更大难度。行经皮经肝胆道支架置入术及胆管引流术, 手术成功率高, 创伤及并发症少, 退黄效果满意^[1]。但支架与引流管不同选择, 以及操作细节未曾有统一的标准。本研究围绕胆管支架与不同引流管的配合应用治疗较复杂恶性梗阻性黄疸进行经验总结, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析 2013 年 1 月至 2016 年 12 月在我院住院治疗的较复杂恶性梗阻性黄疸患者 80 例临床资料, 其中男 56 例, 女 24 例, 年龄 30~87 岁, 所有病例均有不同程度的全身皮肤粘膜黄染、皮肤瘙痒、陶土便等病史。肿瘤同时受累左右肝内胆管及胆总管 52 例, 多支右肝管扩张及胆总管受累 21 例, 左肝管扩张 7 例。经病理证实、影像学及实验室检查诊断, 胆管癌 31 例, 肝癌 10 例, 胰腺癌 8 例, 胆囊癌 6 例, 转移瘤 25 例。按 Bismuth-Corlette 分型法: Type I 型病变位于胆总管, 左右肝总管汇合部不受累; Type II 型病变位于胆总管并累及左右汇合部; Type III a 型病变位于胆总管及右肝管主干; Type III b 型病变位于胆总管及左肝管主干; Type IV 型病变位于胆总管及左右肝管主干。本组病

例均属于 Bismuth II ~ IV 型, 为同时侵犯肝总管、左右肝管汇合部及左右肝管的较复杂病例。根据术中治疗方法把患者分成 3 组: 胆管内支架置入后膨胀良好, 胆汁排空顺畅者为单纯支架组 ($n = 53$); 胆管轻中度扩张且置入支架膨胀未达其直径 2/3 者另加外引流管, 即支架+外引流组 ($n = 16$); 胆管重度扩张且置入支架膨胀未达其直径 2/3 时另加内外引流管, 即支架+内外引流组 ($n = 11$); 其中包括左右双支架+双外引流管置入 1 例。

1.2 设备与器材 在 Innova3000IQ 型数字平板血管造影机 (DSA) (GE 公司生产) 引导下操作, 所用设备包括便携式超声仪, COOK 穿刺套件, 4F 单弯导管, 超滑导丝, 交换导丝, EV3 自膨式金属裸支架, 内外引流管, 外引流管。

1.3 治疗方法 术前以磁共振 (MR) 检查评估病变范围及受累胆管情况, 拟定穿刺目标胆管。患者取仰卧位, 在便携式床边 B 超仪引导下穿刺进入目标胆管后, 在 DSA 透视下注入造影剂行胆道造影, 明确梗阻部位及程度^[2]。置入扩张管后, 再置入超滑导丝和单弯导管, 使导丝通过胆道梗阻段, 进入十二指肠; 造影明确梗阻范围, 选择放置支架及引流管。术中均要造影证实支架或支架+引流管通畅后结束手术。Type III b 型病例中左肝内胆管扩张且右肝管扩张不明显时, 采用左肝管入路开通, Type IV 型病例采用左右肝管同时开通, Type II 及 Type III a 型病例均采用右肝管入路开通。

1.4 观察指标 手术成功率; 成功放置胆道支架或支架+引流管, 术中胆汁引流顺畅。记录并比较 3 组病例术前、术后 1 周、术后 2 周直接胆红素、血清总胆红素、谷丙转氨酶、谷草转氨酶、碱性磷酸酶、 γ -谷氨酰转肽

酶的差异。观察记录并处理术中、术后并发症。

1.5 统计学分析 采用 SPSS18.0 软件处理。重复测量资料采用两因素重复测量方差分析,对应变量的方差协方差(主体内效应:时间点及其与分组交互作用)不满足 Mauchly's 球对称检验进行多因素方差分析;对重复测量资料的组间效应绘制轮廓图。以 $P \leq 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 手术成功率 80 例患者手术成功率 100%,其中 72 例右侧腋中线穿刺,8 例剑突下穿刺。右肝管入路开通者 72 例,左肝管入路开通者 3 例,左右肝管同时开通者 5 例。

2.2 肝功能重要指标比较 术后 1~2 周为黄疸均消退,皮肤瘙痒明显减轻或消失。直接胆红素、总胆红素、谷丙转氨酶、谷草转氨酶、碱性磷酸酶及 γ -谷氨酰转肽酶均有明显改善。

2.2.1 治疗前后直接胆红素变化 3 组不同时间点直接胆红素水平差异有统计学意义 ($F = 74.692, P < 0.001$),不同时间点与分组有交互作用 ($F = 4.595, P = 0.002$);说明 80 例患者术前、术后 1 周、术后 2 周的直接胆红素水平明显不同,分组后各时间点直接胆红素的变化趋势亦不同。进一步对重复测量数据的组间效应进行轮廓分析发现,3 组的直接胆红素水平均随时间变化呈下降趋势,其中支架+内外引流组与支架+外引流组的直接胆红素变化趋势相近,在术前至术后 1 周下降明显,在术后 1 周至术后 2 周下降趋缓;而单纯支架组的直接胆红素的下降趋势较为恒定;可以认为支架+内外引流组对降低直接胆红素水平最佳(组间 LSD 检验:单纯支架组 vs 支架+内外引流组, $P = 0.033$;支架+外引流组 vs 支架+内外引流组, $P = 0.042$)。见表 1,见图 1、图 2。

表 1 恶性梗阻性黄疸患者支架与引流管 3 种置入方式不同时间点直接胆红素的变化 ($\bar{x} \pm s, \mu\text{mol/L}$)

组别	n	术前	术后 1 周	术后 2 周
单纯支架组	53	180.7 \pm 87.0	124.2 \pm 67.5	69.2 \pm 63.9
支架+外引流组	16	196.2 \pm 120.0	95.3 \pm 60.2	62.2 \pm 55.4
支架+内外引流组	11	250.3 \pm 116.1	160.8 \pm 99.6	119.5 \pm 89.1

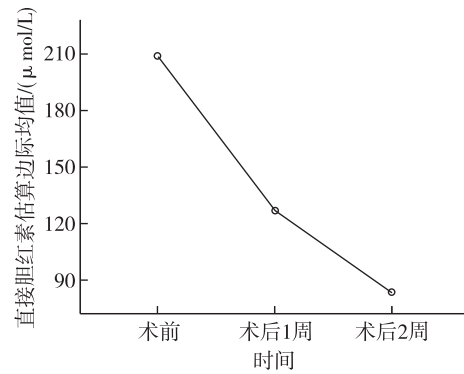


图 1 恶性梗阻性黄疸患者治疗前后不同时间点的直接胆红素水平变化

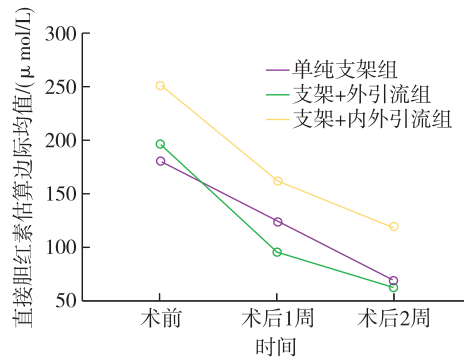


图 2 恶性梗阻性黄疸患者支架与引流管 3 种置入方式不同时间点的直接胆红素水平变化

2.2.2 治疗前后总胆红素变化 不同时间点总胆红素水平差异有统计学意义 ($F = 70.421, P < 0.001$),不同时间点与分组有交互作用 ($F = 4.606, P = 0.002$);说明 80 例患者术前、术后 1 周、术后 2 周的总胆红素水平明显不同,分组后各时间点总胆红素的变化趋势亦不同。进一步对重复测量数据的组间效应进行轮廓分析发现,3 组的总胆红素水平均随时间变化呈下降趋势,其中支架+内外引流组与支架+外引流组的总胆红素变化趋势相近,在术前至术后 1 周下降明显,在术后 1 周至术后 2 周下降趋缓;而单纯支架组的总胆红素的下降趋势较为恒定;可以认为支架+内外引流组对降低总胆红素水平最佳(组间 LSD 检验:单纯支架组 vs 支架+内外引流组, $P = 0.033$;支架+外引流组 vs 支架+内外引流组, $P = 0.030$)。见表 2,见图 3、图 4。

表 2 恶性梗阻性黄疸患者支架与引流管 3 种置入方式不同时间点总胆红素的变化 ($\bar{x}\pm s, \mu\text{mol/L}$)

组别	n	术前	术后 1 周	术后 2 周
单纯支架组	53	238.0±117.6	159.3±86.0	89.5±78.9
支架+外引流组	16	250.3±143.0	117.3±72.6	79.0±66.7
支架+内外引流组	11	314.9±135.5	210.2±136.6	162.9±128.1

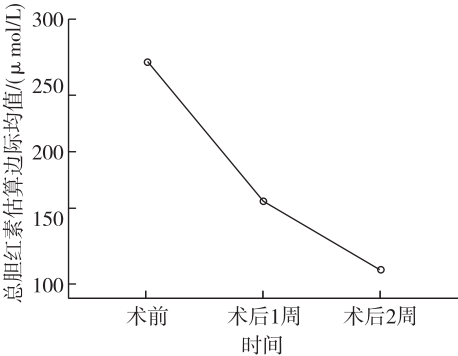


图 3 恶性梗阻性黄疸患者治疗前后不同时间点的总胆红素水平变化

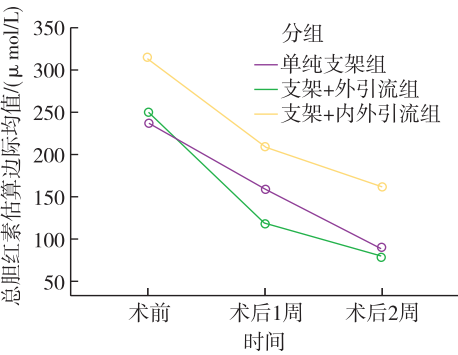


图 4 恶性梗阻性黄疸患者支架与引流管 3 种置入方式不同时间点的总胆红素水平变化

表 3 恶性梗阻性黄疸患者支架与引流管 3 种置入方式不同时间点其他肝功能指标变化 ($\bar{x}\pm s$)

指标	单纯支架组 (n=53)	支架+外引流组 (n=16)	支架+内外引流组 (n=11)
谷丙转氨酶 (U/L)			
术前	115.4±92.3	145.8±159.1	71.0±105.4
术后 1 周	81.0±70.5	73.7±57.2	46.1±16.4
术后 2 周	59.8±38.5	50.4±40.6	40.3±13.7
谷草转氨酶 (U/L)			
术前	118.1±111.4	135.2±113.7	96.4±69.7
术后 1 周	82.2±65.0	86.6±75.5	65.8±62.7
术后 2 周	61.7±44.7	55.7±47.2	52.5±52.8
碱性磷酸酶 (IU/L)			
术前	475.2±305.2	522.9±378.4	356.6±216.9
术后 1 周	405.4±240.6	357.3±209.8	262.6±152.6
术后 2 周	342.7±234.8	277.5±166.7	208.5±92.2
γ-谷氨酰转肽酶 (IU/L)			
术前	440.0±331.0	443.2±375.9	329.7±145.9
术后 1 周	338.2±212.8	284.9±194.6	227.8±67.1
术后 2 周	266.4±173.1	206.9±116.8	176.5±53.1

2.2.3 治疗前后谷丙转氨酶、谷草转氨酶、碱性磷酸酶、γ-谷氨酰转肽酶变化 结果显示不同时间点谷丙转氨酶、谷草转氨酶、碱性磷酸酶、γ-谷氨酰转肽酶水平差异均有统计学意义 ($P < 0.001$), 而不同时间点与分组均无交互作用 ($P > 0.05$); 说明 80 例患者术前、术后 1 周、术后 2 周的其他肝功能指标水平均明显不同, 但分组后各时间点的变化趋势未见不同。进一步对重复测量数据的组间效应进行轮廓分析发现, 3 组的其他肝功能指标水平均随时间变化呈下降趋势, 但未见各组的下降趋势之间的差异 (组间 LSD 检验: 均 $P > 0.05$)。见表 3。

2.3 术中、术后并发症的发生及处理 术中胆心反射引起心率减慢、血压下降等症状 5 例 (单纯支架组 3 例、支架+外引流组 1 例、支架+内外引流组 1 例), 经吸氧、升压、强心等处理后缓解; 术后胆道感染 3 例 (支架+外引流组 1 例、支架+内外引流组 2 例); 8 例胆道少量出血并胆泥样沉积物致支架及外引流管再梗阻 (单纯支架组 5 例、支架+外引流组 2 例、支架+内外引流组 1 例), 经等渗盐水反复冲洗后改善。术中术后疼痛 10 例 (单纯支架组 4 例、支架+外引流组 3 例、支架+内外引流组 3 例), 对症处理改善。术后无大出血、胆汁瘘、败血症等严重并发症出现。

3 讨 论

恶性梗阻性黄疸患者胆汁淤积,导致血清胆红素增高,引起特异性和非特异性细胞免疫功能损害,从而又可导致代谢障碍、免疫功能降低、增加对感染和内毒素的易感性以及肠道菌群失调等;临床上还出现皮肤黄染、瘙痒,以及凝血功能障碍、甚至器官衰竭,严重影响患者的生存质量和生存期^[3]。此类疾病的患者均已丧失手术机会,并且药物治疗效果不佳。常用治疗方法可选择胆道引流管置入术、胆道支架置入术,以及两者的配合使用。其中胆道支架方式符合生理性胆汁流向,创伤小,成功率高,术后黄疸减退迅速,生存质量明显提高,目前已成为恶性胆道梗阻的安全、有效的重要治疗手段^[4-5]。引流管和支架置入在恶性梗阻性黄疸中的应用虽然已是较为成熟的传统方法;但不同病例该应用哪种方法,怎样才能做到更好的个体化治疗,目前仍没有统一的标准。

本组均为 Bismuth II ~ IV 型较为复杂的恶性梗阻性黄疸患者,经内科保守治疗效果不佳、病情进展者居多。此类病例胆道狭窄程度重、累及范围广,给介入操作增加了难度。通过个体化的分析,选择支架与引流管的搭配应用,黄疸得到明显改善。术前影像学检查及实验室检查评估患者胆管扩张程度、黄疸水平,分为轻、中、重三种水平。术中胆道支架放置成功后观察支架扩张情况及胆汁引流情况。若支架膨胀良好,胆汁引流顺畅,单纯支架即可快速降低黄疸。若术中支架膨胀不足其直径 2/3 并且胆道轻度至中等度扩张时,配合置入外引流管,可加速其 2 周内降黄速率;若术中支架膨胀不足其直径 2/3 并且胆道重度扩张时,配合放置内外引流管,双向的引流短期内退黄效果更佳。尽管本组因随访时间尚短,胆红素水平虽未完全降至正常范围,但观察期时间点其下降比例、速率已较为明显,其他肝功能状况也明显改善。增加病例数,增长随访时间,方能更真实的反应疗效、更全面观察并发症。

技术特点和细节处理:均采用超声引导下经皮经肝穿刺,此方法的优点:可以实时直接显示扩张的胆管,可以明确区分含气的膈上组织和肝脏组织,可以实时全程显示穿刺路径,避开血管。与传统的穿刺方法(盲穿)相比,提高了一次性穿刺成功

率,增加了穿刺的安全性,减少了并发症的发生^[6];其次,常规单纯经皮肝穿刺胆道引流术(PTCD),在某种程度上也能改善梗阻性黄疸,但外引流管较长时间放置不仅增加患者不适感、影响生活质量,而且提高了感染等并发症的发生率^[7]。对于择期外科手术者,予以单纯放置引流管。本组患者均无手术指征,选择胆道支架置入和短时间的引流管置入。并发症的预防与处理时,胆心反射的出现,考虑与患者相关基础疾病以及术中疼痛不适诱发有关,术前做好相关基础疾病的控制有一定帮助^[8]。疼痛的处理中,首先局部麻醉要到位,皮下及肝包膜麻醉最关键;操作中要尽量减少胆汁沿穿刺通道外溢至包膜。支架+内外引流组合退黄效果较好,但出现感染较单纯支架组及支架+外引流组相对较多;感染因素考虑与部分引流管留置体外,冲洗或创口换药时增加感染风险;部分患者肠道压力变化增高时,肠内容物易由十二指肠内的内外引流返流造成胆道感染,选择应用时要根据患者情况综合考虑。超声引导穿刺能避开误伤血管,但放置器械时手法要轻柔,尽量顺应胆道原有角度、弧度,减少出血;并且要定期冲洗引流管中的少量积血及胆汁沉积物,以防再梗阻^[9]。

在传统介入方法基础上有些不同的细节处理:①多角度造影明确狭窄段范围;②先抽吸胆汁至胆管变细,再选用超滑导丝与导管的配合,通过正反向扭控导丝探查突破口^[10],更易于通过梗阻段胆管;③支架需覆盖十二指肠乳头者,不宜伸入十二指肠过多^[11];否则易引起逆行感染和十二指肠损伤;胆道弯曲度较大者,可选用顺应性好相对柔软的支架,避免支架端口与胆道成角,易引起胆道通而不畅^[12];④支架释放后扩张度不足其直径 2/3 时,选择再置入引流管。配合引流管置入方式 1 周左右退黄速度较快,2 周左右时效果与单纯支架置入者相近。虽然支架+内外引流管置入方式从轮廓分析看为最优方案,但出现返流、感染的风险相对提高^[13],考虑与部分患者肠道压力较高所致;⑤开通梗阻的右肝内胆管可较好代偿肝功能;左右肝管双支架置入时,相对游离的左肝要特别注意操作方式,易造成胆管及血管的损伤;⑥细菌和粘性蛋白质形成胆泥;肿瘤病灶向支架网状空隙内生长;上皮增生;胆管壁炎症反应导致纤维化等,均为支架再狭窄的原因^[14]。行再通术寻找原通道时,可

采取导丝成袢技术或导丝塑形呈小圆形,更利于通过原有裸支架;⑦开通右肝的主要胆管已能较好退黄及改善肝功,降低左右肝管同期手术的并发症风险。

总之,对于较复杂的恶性胆道梗阻患者,在常用介入方法的基础上,根据病例的具体情况特点量体裁衣,合理应用支架与引流管配合放置及改良的细节处理,不失为一种安全、有效的姑息治疗方法。术前术中评估、操作时的细节掌控,以及并发症的合理处理,为介入手术的成功率和疗效提供了保障。并为此类患者后续治疗(包括放疗、化疗、生物治疗等),提供了机会和可能,从而延长生存时间,提高了生命质量。新型材料与设备的临床应用(如药物支架、放射粒子支架、胆道支架内各类射频治疗等)^[15-16],为此类患者的介入治疗带来更好的展望。

[参考文献]

- [1] 葛贤秀,李全朋,缪林.胆管癌的治疗现状与进展[J].医学研究生学报,2012,25(5):520-523.
- [2] 游淑红,洪涛,陶荣,等.彩色多普勒超声引导下经皮经肝胆管穿刺置管引流术 40 例分析体会[J].东南国防医药,2015,17(6):619-621.
- [3] Hong HP, Seo TS, Cha IH, *et al.* Percutaneous placement of self-expandable metallic stents in patients with obstructive jaundice secondary to metastatic gastric cancer after gastrectomy [J]. *Korean J Radiol*, 2013, 14(5):789-796.
- [4] Garcarek J, Kurcz J, Guziński M, *et al.* Ten years single center experience in percutaneous transhepatic decompression of biliary tree in patients with malignant obstructive jaundice[J]. *Adv Clin Exp Med*, 2012, 21(5):621-32.
- [5] Hyun H, Choi SY, Kim KA, *et al.* Safety and efficacy of percutaneous biliary covered stent placement in patients with malignant biliary hilar obstruction; correlation with liver function[J]. *Cardiovasc Intervent Radiol*, 2016, 39(9):1298-1305.
- [6] 武中林,李顺宗,杨光,等.超声引导肝内胆管穿刺在老年高位恶性胆道梗阻中的应用[J].中国介入影像与治疗学,2017,14(6):365-369.
- [7] Nennstiel S, Weber A, Frick G, *et al.* Drainage-related complications in percutaneous transhepatic biliary drainage: an analysis over 10 years[J]. *J Clin Gastroenterol*, 2015, 49(9):764-70.
- [8] 李成学,杨凯,张虹.梗阻性黄疸介入治疗中胆心反射的防治[J].中国介入影像与治疗学,2017,14(5):283-286.
- [9] 袁征,何宗亮.胆管癌介入术后再梗阻的原因分析[J].现代仪器与医疗,2017,23(4):31-33.
- [10] 刘焕亮,石荣书,陈卫斌.多侧孔导管在胆道梗阻性疾病介入操作术中的应用[J].医学影像学杂志,2013,23(6):921-923.
- [11] Li M, Bai M, Qi X, *et al.* Percutaneous transhepatic biliary metal stent for malignant hilar obstruction: results and predictive factors for efficacy in 159 patients from a single center[J]. *Cardiovasc Intervent Radiol*, 2015, 38(3):709-721.
- [12] 吴穹,朱海东,郭金和,等.恶性胆道梗阻治疗现状及进展[J].东南大学学报(医学版),2014,33(5):639-643.
- [13] Gwon DI, Ko GY, Sung KB, *et al.* Clinical outcomes after percutaneous biliary interventions in patients with malignant biliary obstruction caused by metastatic gastric cancer[J]. *Acta Radiol*, 2012, 53(4):422-429.
- [14] 夏宁,程永德,王忠敏.胆道支架再狭窄的介入治疗[J].介入放射学杂志,2014,23(1):82-86.
- [15] Melenhorst MC, Scheffer HJ, Vroomen LG, *et al.* Percutaneous irreversible electroporation of unresectable hilar cholangiocarcinoma (Klatskin Tumor): A case report [J]. *Cardiovasc Intervent Radiol*, 2016, 39(1):117-121.
- [16] 马少军,翟仁友,赵峰.恶性梗阻性黄疸的介入治疗进展[J].中华介入放射学电子杂志,2016,2(4):119-123.

(收稿日期:2017-08-21; 修回日期:2017-11-03)

(责任编辑:叶华珍; 英文编辑:王建东)