

•临床研究 Clinical research•

经皮肝穿刺胆道 ^{125}I 粒子支架植入治疗恶性胆道梗阻疗效及安全性分析

柴 杰, 鲁 东, 吕维富, 刘开才, 张行明, 肖景坤, 徐蓓蓓

【摘要】 目的 评估胆道 ^{125}I 支架治疗恶性胆道梗阻的有效性和安全性。**方法** 回顾性分析 2015 年 1 月至 2019 年 12 月收治的恶性胆道梗阻患者临床资料。其中接受经皮胆道 ^{125}I 粒子支架植入治疗 40 例, 单纯胆道金属裸支架植入 75 例。比较两组近期疗效及并发症、胆道支架通畅时间、生存时间等。**结果** 两组患者手术成功率 100%, 无手术相关死亡发生, 两组患者的术后近期疗效及并发症的比较差异无统计学意义 ($P>0.05$), 胆道通畅时间分别为 (8.93 ± 3.28) 和 (6.59 ± 3.14) 个月, 术后平均生存时间分别为 (12.12 ± 6.28) 和 (9.02 ± 4.12) 个月, 差异有统计学意义 ($P<0.05$)。经单因素及多因素分析显示, 治疗方式及肝内病灶是影响患者生存时间的独立影响因素。**结论** 胆道 ^{125}I 粒子支架作为恶性胆道梗阻患者的姑息治疗方案安全有效可行, 能延长支架通畅时间及患者生存期。

【关键词】 ^{125}I 粒子; 胆道支架; 支架植入术; 恶性梗阻性黄疸

中图分类号: R735.8 文献标志码: B 文章编号: 1008-794X(2022)-07-0702-05

Percutaneous transhepatic biliary ^{125}I seeds stent implantation for malignant biliary obstruction: analysis of its efficacy and safety CHAI Jie, LU Dong, LYU Weifu, LIU Kaicai, ZHANG Xingming, XIAO Jingkun, XU Beibei. Department of Interventional Radiology, First Affiliated Hospital of University of Science and Technology of China, Hefei, Anhui Province 230001; Division of Life Sciences and Medicine, University of Science and Technology of China, Hefei, Anhui Province, 230001; China

Corresponding author: LU Dong, E-mail: hyjh2004@126.com

【Abstract】 Objective To evaluate the safety and efficacy of biliary ^{125}I seeds stent implantation in the treatment of malignant biliary obstruction (MBO). **Methods** The clinical data of 115 patients with MBO, who received percutaneous transhepatic biliary ^{125}I seeds stent implantation ($n=40$) or biliary bare metal stent implantation ($n=75$) between January 2015 and December 2019, were retrospectively analyzed. The short-term efficacy, complications, patency duration of biliary stent and survival time were compared between the two groups. **Results** The success rate of operation was 100% in both groups, and no operation-related death occurred. There were no significant differences in the short-term postoperative efficacy and complications between the two groups ($P>0.05$). In the biliary ^{125}I seeds stent implantation group and biliary bare metal stent implantation group, the mean patency duration of biliary stent was (8.93 ± 3.28) months and (6.59 ± 3.14) months respectively, the mean postoperative survival time was (12.12 ± 6.28) months and (9.02 ± 4.12) months respectively; the differences between the two groups were statistically significant ($P<0.05$). Univariate and multivariate analysis showed that the therapeutic mode and intrahepatic metastasis lesion were the independent factors affecting the survival time of patients. **Conclusion** As a palliative treatment for MBO patients, biliary ^{125}I seeds stent implantation is clinically safe, effective and feasible, it can prolong the patency duration of biliary stent and the survival time of patients. (J Intervent Radiol, 2022, 31: 702-706)

【Key words】 ^{125}I seed; biliary stent; stent implantation; malignant obstructive jaundice

DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2022.07.014

基金项目: 安徽省重点研究与开发计划项目 (201904a07020091)

作者单位: 230001 合肥 皖南医学院(柴 杰); 中国科学技术大学附属第一医院介入放射科(鲁 东、吕维富、张行明、肖景坤、徐蓓蓓), 感染病院(刘开才)

通信作者: 鲁 东 E-mail: hyjh2004@126.com

因胆管癌、胰腺癌及转移癌等恶性肿瘤侵犯或压迫胆管导致的恶性胆道梗阻(malignant biliary obstruction, MBO)发病隐匿,预后较差^[1-2]。经皮肝穿刺胆道引流(percutaneous transhepatic cholangial drainage, PTCD)及支架植入是首选的解除胆道梗阻症状并提高患者生活质量的姑息性治疗手段^[3],但支架植入后可因肿瘤组织继续生长导致支架内再梗阻,远期治疗效果不佳^[4]。若将胆道支架植入技术与放射性同位素内照射治疗联合应用,有望在抑制支架周边肿瘤生长的基础上提高支架的长期通畅率并延长生存期^[5]。本研究利用由粒子携带装置和普通金属胆道支架两部分组成的胆道 ¹²⁵I 粒子支架应用于恶性胆道梗阻,探讨胆道 ¹²⁵I 粒子支架植入的有效性及其安全性。

1 材料与方法

1.1 研究人群

选取 2015 年 1 月至 2019 年 12 月在中国科学技术大学附属第一医院接受胆道支架植入术治疗的有完整随访资料的恶性胆道梗阻患者。纳入标准:①18~80 岁;②有黄疸等胆道梗阻的临床症状;③影像学、实验室检查、组织/细胞学活检或前期手术证实的 MBO;④恶性肿瘤导致的 Bismuth-Corlette I 型、II 型胆管梗阻;⑤KPS 评分>50 分;⑥无法或患者拒绝行外科手术切除病灶。排除标准:①良性胆道梗阻;②合并有胆道穿孔;③有支架植入或胆道手术史;④有经皮肝穿刺胆道引流术的禁忌证;⑤Bismuth-Corlette III 型、IV 型胆管梗阻。根据接受不同方式的胆道支架分为接受含有 ¹²⁵I 粒子内照射的胆道支架患者(粒子支架组)40 例,接受单纯胆道裸支架治疗患者(单纯支架组)75 例。两组患者基线资料见表 1,原发肿瘤部位分布见表 2。本研究经中国科学技术大学附属第一医院伦理委员会批准。

1.2 器械材料

手术器械包括 5 F Cobra 造影导管、PTCD 套管针、超硬导丝、超滑导丝(Terumo)等;北京智博高科生物技术有限公司提供 ¹²⁵I 密封籽源,由钛合金管及 ¹²⁵I 核素标记的银丝源芯组成。其中钛合金管直径 0.8 mm、长度 4.5 mm、壁厚 0.05 mm,核心是长度为 3.2 mm 的放射性核素银丝。粒子活度(2.2~2.6)×10⁷Bq,有效辐射距离 1.7 cm,半衰期为 60.1 d。粒子数目根据胆管狭窄部位胆管的长度计算:N=狭窄段长度×4。应用中国南京微创公司提供的胆道支架和引流管,支

表 1 两组患者的基线资料

项目	粒子支架组 (n=40)	单纯支架组 (n=75)	χ^2/t 值	P 值
年龄			0.271	0.603
≥50 岁	36	65		
<50 岁	4	10		
性别			3.746	0.053
男	18	49		
女	22	26		
Bismuth-Corlette 分型			3.571	0.058
I 型	15	42		
II 型	25	33		
KPS			3.154	0.075
≥70 分	32	48		
<70 分	8	27		
肝内转移			0.288	0.591
是	15	32		
否	25	43		
总胆红素(μ mol/L)	215.48±138.83	220.84±118.73	0.274	0.785
丙氨酸转氨酶(U/L)	106.99±81.02	134.08±126.89	1.228	0.222
天冬氨酸转氨酶(U/L)	106.21±84.45	142.72±145.70	0.842	0.425
白蛋白(g/L)	33.95±6.82	35.03±5.53	0.928	0.355
PT(s)	11.95±1.83	12.71±1.99	1.796	0.051

表 2 两组患者原发肿瘤类型分布 (例)

组别	胆管 癌	胆囊 癌	胰腺 癌	肝细 胞癌	壶腹 癌	胃癌	结直 肠癌	其他	合计
粒子支架组	5	2	4	5	2	12	3	7	40
单纯支架组	22	6	1	11	4	19	3	9	75

架长度实行个体化定制,为 6~10 cm,支架直径通常选用 8~10 mm,支架联合粒子的结构为双层结构。

1.3 影像学检查及术前评估

所有患者术前行上腹部 CT 增强及 MRCP 扫描,了解肿瘤病灶范围、胆道梗阻平面、狭窄段长度,确定肿瘤周围重要血管与肿瘤的关系。由此确定裸支架及胆道粒子支架的长度、植入位置及粒子的数目等。

1.4 手术操作

①患者取仰卧位,确定皮肤穿刺点,透视或 B 超监视下用 PTCD 专用穿刺针穿刺扩张的胆管;②经导丝送入 8 F 导管鞘以方便支架输送避免操作中的种植转移,行胆道造影显示狭窄段上端,导管导丝配合越过狭窄段后,经导管推注对比剂显示病变下端;③根据病变的长度选择适当的胆道内照射支架系统,要求粒子携带装置的粒子段完全覆盖病变,普通胆道支架要短于携带装置 10 mm;④选择直径与长度合适的球囊扩张狭窄段,再将 ¹²⁵I 粒子支架沿超硬导丝精准释放至狭窄段;单纯支架组仅置入金属裸支架;⑤推注对比剂评估胆道开通情况,若对比剂顺畅通过狭窄段视为支架植入成功;⑥术后

留置外引流管于胆道支架上端,连续 3 d 用甲硝唑 50 mL 冲洗引流管并夹管。

1.5 术后处理

术后所有患者行抗感染、护肝、退黄等对症支持治疗,同时给予心电监护。并注意观察胆汁引流液的色、质、量等,对于胆道引流通畅、无感染、出血等征象患者,术后 7~14 d 根据胆汁引流量、颜色、浑浊度等情况,先予夹闭 PTCD 引流管,无明显不适者,再予拔除引流。术后 1 周内行 SPECT/CT 扫描。肝功能改善后评估患者病情,针对原发及转移肿瘤可采取相应的治疗,如静脉化疗、经导管动脉化疗栓塞、粒子植入、消融治疗等。

1.6 评价方法及随访

① 近期疗效:观察两组患者术后相关并发症的发生率;术后近期(7 d 和 1 个月)复查肝肾功能、血常规等,评估肝功能恢复情况及退黄疗效;② 远期疗效:粒子支架组与单纯支架组之间的远期疗效依据术后胆道开通状态及术后生存时间评估;③ 影响因素:参照年龄、性别、病因、梗阻位置、肝功能等评价手术疗效的独立影响因素。以门诊或电话访谈方式对患者行定期随访,询问患者胆道是否通畅、黄疸有无复发、有无不适临床症状等。嘱患者术后 3、6、9 和 12 个月返院或外院复查相关实验室指标及影像学,以观察 ^{125}I 粒子是否脱落及胆道支架通畅性及有无移位,同步评估患者的生存情况。

1.7 统计学方法

采用 SPSS22.0 软件进行统计分析,正态分布的计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,比较采用独立两样本 t 检验,计数资料采用 χ^2 检验。支架开通时间及生存时间采用 Kaplan-Meier 法分析,并用 Log-rank 检验比较;多因素 Cox 回归分析其影响手术疗效及生存期的影响因素。所有统计结果以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 手术结果

两组患者均顺利完成经皮胆道穿刺行胆道支架或胆道 ^{125}I 粒子支架植入,手术成功率 100%。115 例患者生存期 > 30 d,均可行疗效评估。1 例 54 岁男性胃癌腹腔转移患者行胆道 ^{125}I 粒子支架植入术前、术中、术后影像学表现见图 1。

2.2 近期疗效

115 例患者术后 1~4 周复查肝功能均有明显改善,与术前相比,差异有统计学意义($P < 0.01$);两组治疗恶性梗阻性黄疸的近期疗效较好,退黄效果明显,但差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 3。

2.3 并发症

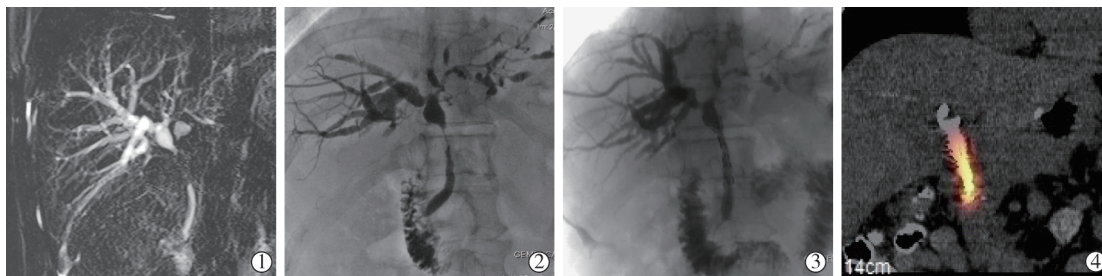
支架植入术后观察两组患者并发症, ^{125}I 粒子支架组患者并发症发生率为 22.5%(9/40),单纯胆道裸支架组患者并发症发生率为 12.8%(9/75)。所有患者均未出现 ^{125}I 粒子脱落及胆道支架移位或断裂。两组并发症发生率差异无统计学意义(均 $P > 0.05$),见表 4。

2.4 支架通畅时间

术后 3、6、9 和 12 个月的随访结果显示,两组术后 3、6 个月再梗阻发生率的差异无统计学意义,术后 9 个月两组患者胆道支架再梗阻发生率差异有统计学意义,见表 5。载有 ^{125}I 粒子胆道支架通畅时间长于单纯胆道裸支架组,分别为 (8.93 ± 3.28) 个月和 (6.59 ± 3.14) 个月($P = 0.001$)。

2.5 生存分析及影响因素

粒子支架组患者 3 个月、6 个月和 12 个月的累计生存率分别为 99%、89% 和 68%,而单纯支架组分别为 96%、79% 和 47%。粒子支架组和单纯支架组的生存时间为 (12.12 ± 6.28) 个月和 (9.02 ± 4.12) 个月,差异有统计学意义($t = 10.576, P = 0.001$)。单因素分析显示,梗阻分型、肝内转移和支架类型与生存率显著相关。多因素 Cox 分析显示肝内转移和支架



①术前 MRCP 提示胆总管上段狭窄伴肝内胆管扩张;②术中胆道造影与术前 MRCP 一致;③胆道 ^{125}I 粒子支架植入术后,造影显示支架通畅、位置正常;④术后 SPECT 显示 ^{125}I 粒子发出的 γ 射线完全覆盖狭窄段

图 1 胃癌术后腹腔转移癌致梗阻性黄疸患者胆道 ^{125}I 粒子支架植入术前、术中、术后的影像学表现

表 3 两组患者手术前后的肝功能情况比较料 ($\bar{x} \pm s$)

实验室指标	粒子支架组 (n=40)	单纯支架组 (n=75)	P 值
总胆红素($\mu\text{mol/L}$)			
术前	215.48 \pm 138.83	220.84 \pm 118.73	0.785
术后 1 周	131.87 \pm 91.47 [#]	152.38 \pm 94.85 [#]	0.707
术后 1 个月	64.18 \pm 63.40 [#]	68.35 \pm 62.55 [#]	0.782
P 值	P<0.01	P<0.01	
直接胆红素($\mu\text{mol/L}$)			
术前	158.86 \pm 86.23	168.65 \pm 61.39	0.428
术后 1 周	95.54 \pm 83.74 [#]	123.03 \pm 92.35 [#]	0.506
术后 1 个月	40.17 \pm 35.26 [#]	41.57 \pm 37.55 [#]	0.381
P 值	P<0.001	P<0.001	
间接胆红素($\mu\text{mol/L}$)			
术前	56.32 \pm 45.62	50.68 \pm 43.39	0.693
术后 1 周	44.84 \pm 26.28	38.45 \pm 23.57	0.436
术后 1 个月	29.04 \pm 24.38 [#]	26.28 \pm 18.43 [#]	0.212
P 值	0.001	0.152	
丙氨酸转氨酶(U/L)			
术前	106.99 \pm 81.02	134.08 \pm 126.89	0.222
术后 1 周	68.54 \pm 48.61	79.21 \pm 55.27	0.426
术后 1 个月	32.36 \pm 14.72 [#]	42.65 \pm 27.62 [#]	0.182
P 值	0.021	0.047	
天冬氨酸转氨酶(U/L)			
术前	106.21 \pm 84.45	145.70 \pm 142.72	0.425
术后 1 周	61.43 \pm 51.61	81.21 \pm 59.01	0.354
术后 1 个月	30.29 \pm 13.94 [#]	47.86 \pm 29.78 [#]	0.056
P 值	0.005	0.031	
总胆汁酸($\mu\text{mol/L}$)			
术前	55.44 \pm 32.24	66.51 \pm 24.26	0.465
术后 1 周	46.67 \pm 38.40	51.34 \pm 33.12	0.062
术后 1 个月	28.33 \pm 12.50	32.21 \pm 14.79 [#]	0.473
P 值	0.439	0.016	

与术前比较 P<0.05; * 与术后 1 周比较 P<0.05

表 4 两组患者的并发症比较 (例)

并发症	粒子支架组 (n=40)	单纯支架组 (n=75)	p 值
腹痛	4	6	0.717
出血	1	0	0.169
胰腺炎	1	2	0.957
胆管炎	1	0	0.169
败血症	2	1	0.240

表 5 两组患者支架植入术后随访情况 (例)

组别	例数	术后 3 个月		术后 6 个月		术后 9 个月	
		通畅	梗阻	通畅	梗阻	通畅	梗阻
粒子支架组	40	37	3	28	9	20	8
单纯支架组	75	69	6	51	18	24	27
χ^2 值		0.009		0.039		4.350	
P 值		0.924		0.842		0.037	

类型是影响生存的独立预后因素,见表 6。

3 讨论

胆道支架植入因其微创、减黄效果显著以及可重复操作等优点,已成为临床上非手术治疗恶性梗

表 6 生存预后因素的单变量和多变量分析

参数	单因素分析		多因素分析	
	HR(95% CI)	P 值	HR(95% CI)	P 值
性别	0.928 (0.484~1.414)	0.437		
年龄	0.836 (0.465~1.532)	0.145		
Bismuth 分型	2.084 (1.275~3.537)	0.012	2.062 (1.148~4.265)	0.064
KPS 评分	0.524 (0.236~1.167)	0.152		
总胆红素	1.021 (0.735~2.123)	0.225		
肝内转移	0.021 (0.012~0.312)	<0.01	0.022 (0.004~0.141)	<0.01
^{125}I 粒子	3.214 (2.122~7.725)	<0.01	4.926 (2.455~8.558)	<0.01

阻性黄疸最为常用的姑息治疗手段^[6-7]。但是胆道金属裸支架植入对原发肿瘤本身无治疗作用,反而会因肿瘤生长、组织反应增生和胆泥形成等因素出现支架再狭窄,导致胆道梗阻的再次发生^[7-8]。因此,提高患者疗效的关键在于能否在放置支架的同时对肿瘤生长进行有效控制。之前临床上采用的胆道支架联合外放疗、胆道支架联合动脉插管化疗栓塞及通过后装放射治疗装置进行胆道腔内放射治疗等方案^[9-11],因为患者基础情况差,周围存在放疗敏感器官,原发肿瘤类型所限及手术操作繁琐等原因,临床推广应用效果有限。

^{125}I 粒子作为一种释放 γ 射线的低剂量率微型放射源,具有放射源射线射程短、穿透力低、可最大限度杀伤肿瘤而不损伤周围正常组织等优点,已成为肝癌、胰腺癌、鼻咽癌、前列腺癌等恶性肿瘤的常用的局部治疗手段^[12-13]。研究显示,可携带 ^{125}I 粒子的食道支架在不可切除的食管癌治疗中取得较好疗效^[14]。本研究探讨了胆道 ^{125}I 粒子支架与单纯置入胆道裸支架在恶性梗阻性黄疸治疗方面的临床疗效。与单纯胆道金属裸支架植入相比,胆道 ^{125}I 粒子支架植入维持了生理性的胆汁引流,降低了感染发生率,且放射性粒子持续低剂量的辐射作用又能有效限制肿瘤生长,减少胆道内膜的增生,显著延缓了梗阻性黄疸的复发,从而达到姑息性治疗的目的。本研究两组患者胆道支架植入术前、术后 1 周胆红素测定无明显差异,在术后 1、3 个月与术前比较,差异有统计学意义。即两组减黄近期疗效无显著差异,但粒子支架组黄疸复发时间明显长于单纯金属裸支架组,这一结果与以往的研究报道相当^[8,15]。因患者肝功能及一般状况得到持续改善,使恶性胆道梗阻患者有机会接受针对肿瘤病灶的

进一步治疗,本研究中包括静脉化疗、动脉化疗灌注栓塞、消融、粒子植入治疗等。本研究结果显示粒子支架组 3、6、12 个月的累积生存率分别为 99%、89%和 68%,高于 Ma 等^[16]报道胆道支架联合粒子条的 95%、77%和 53%。

有研究表明,经皮胆道支架植入术早期并发症发生率为 5.7%~28%,手术相关病死率为 0~4%,术后 1 个月病死率为 9%~15%^[17]。术后 1 个月死亡的发生一般与患者的基础疾病有关,大多数并发症可以通过保守治疗来解决。本研究结果显示,两组患者早期并发症发生率分别为 22.5%和 12.8%,手术相关病死率为 0。1 例患者出现胆道出血,经内科止血保守治疗后好转。4 例患者出现胰腺炎、胆管炎并发症,经制酸抑酶治疗后好转,可能与置入支架后压迫狭窄的胆道造成炎性水肿有关。3 例患者出现败血症,考虑与穿刺操作过程中胆道内细菌入血感染所致,经积极输注敏感抗生素治疗后均好转。施东华等^[18]认为经皮胆道引流存在穿刺肿瘤种植转移的风险,因此建议谨慎行经皮穿刺胆道引流和支架植入。本研究在穿刺进入胆道后的支架及引流管置入的操作均在导管鞘内进行,故未发生穿刺道的肿瘤种植和转移。

综上所述,经皮胆道 ¹²⁵I 粒子支架植入治疗可延长支架通畅时间,延缓黄疸复发,延长患者生存时间,是安全、有效、可行的。本研究不足之处为回顾性研究,样本量小,尚需前瞻性的多中心大样本随机对照研究来进一步验证。

[参 考 文 献]

- [1] Lee TH, Moon JH, Park SH. Biliary stenting for hilar malignant biliary obstruction[J]. Dig Endosc, 2020, 32:275-286.
- [2] Viesca MFY, Arvanitakis M. Early diagnosis and management of malignant distal biliary obstruction: a review on current recommendations and guidelines[J]. Clin Exp Gastroenterol, 2019, 12:415-432.
- [3] Qi S, Yan H. Effect of percutaneous transhepatic cholangial drainag + radiofrequency ablation combined with biliary stent implantation on the liver function of patients with cholangiocarcinoma complicated with malignant obstructive jaundice[J]. Am J Transl Res, 2021, 13:1817-1824.
- [4] 韩成龙,马亦龙,欧盛秋,等. ¹²⁵I 粒子条联合胆道支架植入治疗恶性梗阻性黄疸 22 例疗效分析[J]. 介入放射学杂志, 2015, 24: 141-145.
- [5] Chen Y, Wang XL, Yan ZP, et al. The use of ¹²⁵I seed strands for intraluminal brachytherapy of malignant obstructive jaundice [J]. Cancer Biother Radiopharm, 2012, 27:317-323.
- [6] Heo JY, Lee HS, Son JH et al. Clinical outcomes of bilateral stent-in-stent placement using self-expandable metallic stent for high-grade malignant hilar biliary obstruction[J]. Yonsei Med J, 2018, 59:827-833.
- [7] Wang HW, Li XJ, Li SJ, et al. Biliary stent combined with iodine - 125 seed strand implantation in malignant obstructive jaundice[J]. World J Clin Cases, 2021, 9:801-811.
- [8] 徐红豆,周卫忠,刘 圣,等. 经皮胆道支架联合 ¹²⁵I 粒子条腔内植入治疗恶性梗阻性黄疸的疗效分析[J]. 介入放射学杂志, 2020, 29:89-94.
- [9] Takamura A, Saito H, Kamada T, et al. Intraluminal low-dose-rate ¹⁹²Ir brachytherapy combined with external beam radiotherapy and biliary stenting for unresectable extrahepatic bile duct carcinoma [J]. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 2003, 57:1357-1365.
- [10] Cao G, Cao H, Liu J, et al. One-channel double stent implantation for hilar biliary obstructions[J]. Exp Ther Med, 2013, 5: 1179-1183.
- [11] Xu X, Li J, Wu J, et al. A systematic review and meta-analysis of intraluminal brachytherapy versus stent alone in the treatment of malignant obstructive jaundice[J]. Cardiovasc Intervent Radiol, 2018, 41:206-217.
- [12] Lu J, Guo JH, Zhu HD, et al. Safety and efficacy of irradiation stent placement for malignant portal vein thrombus combined with transarterial chemoembolization for hepatocellular carcinoma: a single-center experience[J]. J Vasc Interv Radiol, 2017, 28: 786.e3-794.e3.
- [13] Huo X, Wang H, Yang J, et al. Effectiveness and safety of CT-guided ¹²⁵I seed brachy - therapy for postoperative locoregional recurrence in patients with non - small cell lung cancer [J]. Brachytherapy, 2016, 15:370-380.
- [14] Zhu HD, Guo JH, Mao AW, et al. Conventional stents versus stents loaded with 125 iodine seeds for the treatment of unresectable oesophageal cancer: a multicentre, randomised phase 3 trial[J]. Lancet Oncol, 2014, 15:612-619.
- [15] Lu J, Guo JH, Zhu HD, et al. Palliative treatment with radiation-emitting metallic stents in unresectable Bismuth type III or IV hilar cholangiocarcinoma[J]. ESMO Open, 2017, 2:e000242.
- [16] Ma J, Luo J, Gu J, et al. Malignant obstructive jaundice treated with intraluminal placement of iodine - 125 seed strands and metal stents: an analysis of long-term outcomes and prognostic features[J]. Brachytherapy, 2018, 17:689-695.
- [17] van Delden OM, Lameris JS. Percutaneous drainage and stenting for palliation of malignant bile duct obstruction[J]. Eur Radiol, 2008, 18:448-456.
- [18] 施东华,翟 博,沈加林. 经皮胆道支架联合近距内放疗治疗不能手术切除的肝门胆管癌[J]. 介入放射学杂志, 2017, 26:243-248.

(收稿日期:2021-05-19)

(本文编辑:俞瑞纲)