

## ·临床研究 Clinical research·

## 两种经皮胆道支架植入技术治疗肝门部恶性胆管梗阻的临床疗效比较

徐红豆, 许晨, 顾杰, 周卫忠, 刘圣, 周春高, 施海彬

**【摘要】 目的** 比较分析 Y 型并排式支架与 Y 型嵌合内支架技术治疗肝门部恶性胆管阻塞的安全性和有效性。**方法** 回顾性分析 2012 年 8 月至 2019 年 3 月 64 例采用 Y 型并排式支架或 Y 型嵌合内支架治疗肝门部恶性胆管梗阻患者的临床资料。其中 38 例患者采用 Y 型并排式支架技术进行支架植入(并排组), 26 例采用 Y 型嵌合内支架技术(嵌合组)。评估两组间临床成功率(术后 1 周和 1 个月总胆红素下降率)、技术成功率、支架通畅时间、患者生存期及术后并发症等。**结果** 两组病例均取得了技术成功。两组间术后 1 周黄疸改善率有显著差异[并排组 89.5%(34/38), 嵌合组 65.4%(17/26),  $\chi^2=5.53, P=0.02$ ]。并排组、嵌合组患者术后 1 个月黄疸改善率分别为 92%(35/38)和 88.5%(23/26)( $\chi^2=0.24$ ), 患者中位总生存期分别为 155 d 和 143 d( $\chi^2=0.04, P$  均  $>0.05$ ) 均无明显差异。两组间支架中位通畅时间有统计学意义(并排组 149 d, 嵌合组 75 d,  $\chi^2=4.60, P=0.03$ )。尽管两组术后总并发症的发生率没有明显差异, 但在嵌合组中胆管炎的发生率更高(嵌合组 27%(8/26), 并排组 8.9%(3/38),  $\chi^2=5.30, P=0.04$ ), 两组间有统计学差异。**结论** 经皮经肝双侧支架植入治疗肝门部恶性胆管阻塞采用 Y 型并排式支架或 Y 型嵌合内支架均安全、有效。且采用 Y 型并排式支架技术比 Y 型嵌合内支架技术能获得更长支架通畅时间, 同时可在早期改善术后黄疸情况和降低胆管炎的发生率。

**【关键词】** 黄疸; 肝门部梗阻; 肿瘤; Y 型嵌合内支架; Y 型并排式支架; 经皮肝穿刺; 通畅时间; 生存期

中图分类号: R735.7 文献标志码: B 文章编号: 1008-794X(2021)-04-0403-05

**Clinical efficacy comparison of two percutaneous biliary stent implantation techniques in treating malignant hilar biliary obstruction** XU Hongdou, XU Chen, GU Jie, ZHOU Weizhong, LIU Sheng, ZHOU Chungao, SHI Haibin. Department of Interventional Radiology, First Affiliated Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing, Jiangsu Province 210029, China

Corresponding author: ZHOU Weizhong, E-mail: xmjbq007@163.com

**【Abstract】 Objective** To compare the safety and effectiveness of Y-shaped side-by-side(SBS) stent with those of Y-shaped stent-in-stent(SIS) stent in treating malignant hilar biliary obstruction. **Methods** The clinical data of 64 patients with malignant hilar biliary obstruction, who received biliary stent implantation using Y-shaped SBS stent or Y-shaped SIS stent during the period from August 2012 to March 2019, were retrospectively analyzed. Y-shaped SBS stent was adopted in 38 patients(SBS group) and Y-shaped SIS stent was employed in 26 patients(SIS group). The clinical success rate(assessed by postoperative one-week and one-month total bilirubin dropping rate), technical success rate, stent patency time, overall survival and complications were compared between the two groups. **Results** Technical success was achieved in all patients of the two groups. The postoperative one-week serum bilirubin levels in SBS group and SIS group were 89.5% (34/38) and 65.4% (17/26) respectively ( $\chi^2=5.53, P=0.02$ ) with obvious improvement of jaundice. The postoperative one-month jaundice improvement rates in SBS group and SIS group were 92% (35/38) and 88.5% (23/26) respectively ( $\chi^2=0.24, P>0.05$ ). The median survival time in SBS group and SIS group was 155 days and 143 days respectively, and the difference between the two groups was not statistically significant ( $\chi^2=0.04, P>0.05$ ). The median stent patency time in SBS group and SIS group was 149 days and 75 days respectively, and the

difference between the two groups was statistically significant ( $\chi^2=4.60$ ,  $P=0.03$ ). Although no statistically significant difference in the incidence of total postoperative complications existed between the two groups, the incidence of cholangitis in SIS group was up to 27% (8/26), which was much higher than 8.9% (3/38) in SBS group, the difference between the two groups was statistically significant ( $\chi^2=5.30$ ,  $P=0.04$ ). **Conclusion** For the treatment of malignant hilar biliary obstruction, percutaneous transhepatic biliary stent implantation, regardless of using Y-shaped SBS stent or using Y-shaped SIS stent, are safe and effective. Compared with Y-shaped SIS stent, Y-shaped SBS stent can obtain longer stent patency time, improve postoperative jaundice earlier and reduce the incidence of cholangitis. (J Intervent Radiol, 2021, 30: 403-407)

**【Key words】** jaundice; hilar obstruction; tumor; Y-shaped stent-in-stent stent; Y-shaped side-by-side stent; percutaneous hepatic puncture; stent patency time; survival time

自膨式金属支架植入术对于不能外科手术切除的高位恶性梗阻性黄疸患者,是一种有效的姑息性治疗手段。与外引流管置入相比,金属支架可以避免更换外引流管的不便、体液流失及胆管逆行感染,从而改善患者的生活质量和降低感染发生率<sup>[1-3]</sup>。然而,肝门部恶性胆管梗阻的支架植入技术比低位恶性胆道梗阻更复杂,因为通常需要在双侧置入两枚或更多支架。其中,Y型并排式支架与Y型嵌合内支架技术是两种最常用的双侧支架植入技术<sup>[4-5]</sup>。目前有关这两种支架植入技术的对比研究比较少,而且基本都是在内镜下完成<sup>[6-9]</sup>。因此,值得通过经皮经肝方法进一步研究这两种支架植入技术术后的疗效。本研究的目的是通过双侧经皮经肝途径比较以上两种技术治疗肝门部恶性胆管阻塞的有效性和安全性。

## 1 材料与方法

### 1.1 临床资料

回顾性分析了2012年8月至2019年3月使用Y型并排式支架与Y型嵌合内支架技术治疗肝门部恶性阻塞的74例患者的临床资料。本研究的纳入标准为:①基于实验室检查和影像学或病理学结果诊断为恶性梗阻性黄疸;②失去外科手术机会;③中性粒细胞计数 $\geq 1.5 \times 10^9/L$ ;④血小板计数 $> 40 \times 10^9/L$ ;⑤凝血酶原时间较正常值延长 $< 3$ 秒;⑥有完整的随访资料;⑦未在支架植入术前或术中行胆道引流管置入。在符合纳入标准的64例患者中,男31例,女33例;平均24~92岁,平均64.1岁。恶性梗阻性黄疸的病因是胆管癌( $n=27$ )、胆囊癌( $n=16$ )、肝细胞癌( $n=11$ )和其它肿瘤肝门淋巴结转移( $n=10$ )。根据Bismuth-Corlette分型,64例肝门部恶性梗阻性中有17例Ⅱ型,37例Ⅲ型,10例Ⅳ型。两组患者的基线特征见表1,两组间差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。

表1 两组间基线资料

| 参数                  | 并排组( $n=38$ )     | 嵌合组( $n=26$ )     | P值   |
|---------------------|-------------------|-------------------|------|
| 性别/ $n\%$           |                   |                   | 0.42 |
| 男                   | 20(52.6)          | 11(42.3)          |      |
| 女                   | 18(47.4)          | 15(57.7)          |      |
| 年龄/岁                | 63 $\pm$ 12       | 65 $\pm$ 13       | 0.48 |
| 梗阻病因/ $n(\%)$       |                   |                   | 0.77 |
| 胆管癌                 | 18(47.4)          | 9(34.6)           |      |
| 胆囊癌                 | 9(23.7)           | 7(26.9)           |      |
| 肝细胞癌                | 6(15.8)           | 5(19.2)           |      |
| 其它肿瘤                | 5(13.2)           | 5(19.2)           |      |
| ALT/(U/L)           | 121.4 $\pm$ 94.0  | 127.8 $\pm$ 86.6  | 0.78 |
| AST/(U/L)           | 116.1 $\pm$ 87.5  | 133.9 $\pm$ 82.2  | 0.41 |
| TBIL/( $\mu$ mol/L) | 237.0 $\pm$ 138.1 | 238.7 $\pm$ 138.9 | 0.96 |
| DBIL/( $\mu$ mol/L) | 156.0 $\pm$ 88.9  | 170.0 $\pm$ 96.8  | 0.55 |
| Bismuth 分型/ $n(\%)$ |                   |                   | 0.68 |
| Ⅱ型                  | 9(23.7)           | 8(30.7)           |      |
| Ⅲ型                  | 22(58.9)          | 15(57.7)          |      |
| Ⅳ型                  | 7(18.4)           | 3(11.5)           |      |
| 术后化疗/ $n(\%)$       | 16(15.8)          | 14(15.3)          | 0.35 |
| 术后放疗/ $n(\%)$       | 11(28.9)          | 9(35.6)           | 0.63 |
| 其他抗肿瘤治疗/ $n(\%)$    | 20(52.6)          | 13(50.0)          | 0.83 |

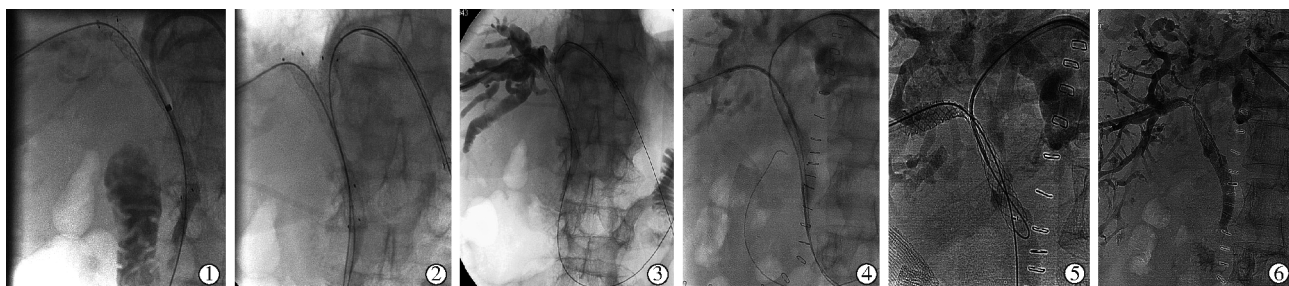
ALT=丙氨酸转氨酶; AST=天冬氨酸转氨酶; TBIL=总胆红素; DBIL=直接胆红素。

### 1.2 方法

1.2.1 治疗方法 ①胆道支架用直径6~8 mm、长度6~10 cm的金属裸支架(南京微创医学科技有限公司及美国强生 Cordis 公司生产)。②术前积极完善肝、肾功能、血常规及凝血功能和CT或MR等检查。术前在CT或MRCP上评估肝门部胆管狭窄情况。静脉使用羟考酮用于术中镇痛。③并排组在B超结合DSA透视下进行手术。使用22 G Chiba针(Cook, Bloomington, IN)穿刺右肝内胆管,穿刺成功后,置入0.018英寸微导丝,退出Chiba针,交换入6 F三件套管鞘。保留外鞘并进行胆管造影以评估阻塞段。然后,置入0.035英寸的导丝,并用5 F猎头管或Cobra导管(Cook, Bloomington, IN)交换外套管并穿过阻塞段。在穿过阻塞部分并测量其长度之后,交换6 F/8 F鞘管(Terumo, Tokyo, Japan)并且保持导

丝在其内部,其远端位于十二指肠中。然后,穿刺左胆管,以下步骤与右侧相同。两个自膨式裸支架分别经同侧导丝置入双侧狭窄段的中心位置。每个支架的末端应比胆管狭窄段长 1.5 至 2 cm。支架植入术后,通过再次胆管造影确认支架通畅性,最后用明胶海绵条封闭穿刺路径(图 1①~③)。嵌合组穿刺技术与上述相同。在一侧成功置入支架后,另一

侧 5 F 猎人头或眼镜蛇导管(Cook, Bloomington, IN)经 0.035 英寸导丝通过对侧支架的网眼插入十二指肠,后经导丝交换 6 F 或 8 F 长鞘扩张网眼,必要时使用球囊导管等协助支架植入。然后,将自膨式裸支架穿过鞘管置入狭窄部位,再次胆管造影评估双侧支架通畅性,对于胆汁黏稠引流欠佳的患者保留外引流管,最后使用明胶海绵条封堵穿刺道(图 1④~⑥)。



患者女, 67 岁。确诊 Klatskin 肿瘤(Bismuth-Corlette IV 型)。①将导丝经左右肝管跨过梗阻段进入十二指肠。②先后经导丝将 2 枚金属支架(8 mm×60 mm, 8 mm×50 mm)引入胆管梗阻段, 透视下精确定位后释放。③造影可见对比剂顺畅地通过支架进入十二指肠内。患者男, 58 岁。胆囊癌伴肝门部淋巴结转移(Bismuth-Corlette IIIb 型)。④右侧胆管及总胆管内释放金属支架(8 mm×70 mm)1 枚。⑤在左侧胆管通过导管、导丝配合将导丝通过肝左胆管、肝右胆管支架网孔及胆总管。⑥肝左胆管及胆总管内释放金属支架(8 mm×80 mm)1 枚

图 1 两组病例介绍

**1.2.2 评价方法** 技术上的成功定义为在双侧将支架成功置入狭窄段以及造影剂顺畅地通过支架进入十二指肠内。临床成功定义为支架植入 1 周后血清胆红素水平与术前基线相比降低 20%, 1 个月与术前基线相比降低超过 75%。术后并发症根据美国介入放射学会 2003 年制定的并发症分级标准, 将并发症分为严重和轻微并发症<sup>[10]</sup>。严重并发症定义为需要积极治疗、提高护理级别、住院时间延长(>48 h)可能导致永久性功能障碍或死亡者。其他并发症被认为是轻微的。支架通畅时间定义为初始支架植入至黄疸复发之间的时间间隔, 或者没有黄疸证据的患者的最后一次随访或死亡时间。如果患者死亡而没有复发黄疸, 则认为支架通畅时间与生存期相同。从支架首次置入到任何原因导致的死亡或最后一次随访时间定义为生存期。所有患者定期随访至 2019 年 3 月或直至患者死亡。

**1.2.3 随访** 随访包括门诊复查和电话随访。在支架植入 2 周后进行电话随访, 在支架植入 1 个月后进行门诊复查相关指标, 然后每 3 个月进行一次。如果患者胆红素水平升高或 CT/MR 显示胆管扩张, 则建议患者接受支架重新置入或外引流术。

### 1.3 统计学方法

研究结果中, 两组间计量资料采用独立两样本 *T* 检验(Independent Samples *T* Test)。卡方检验或 Fisher 精确检验用于比较分类变量, 具体取决于等

级水平。支架通畅时间及生存期采用 Kaplan-Meier 方法计算并通过对数秩检验进行比较,  $P < 0.05$  被认为差异有统计学意义。所有统计分析均使用 SPSS 20.0 版软件(SPSS, Chicago, Illinois, USA)进行。

## 2 结果

### 2.1 术后疗效评价

所有患者均取得了技术成功。38 例患者使用 Y 型并排式技术(并排组)进行了支架植入, 另外 26 例患者采用 Y 型嵌合技术(嵌合组)接受了支架植入。并排组、嵌合组术后 1 周血清胆红素水平降低 20% 患者分别是 89.5%、65.4% ( $\chi^2 = 5.53, P = 0.02$ ), 差异有统计学意义。然而, 在支架术后 1 个月, 两组患者血清胆红素水平改善情况无显著差异(并排组 92.1% 比 嵌合组 88.5%,  $\chi^2 = 0.24, P > 0.05$ ), 此外术后 1 周肝功能包括 ALT 和 AST 显著降低( $P < 0.05$ ), 但两组间术后 1 周肝功能变化无统计学差异( $P > 0.05$ )。见表 2。

### 2.2 术后并发症情况

严重并发症仅发生在并排组的 1 例患者中。该患者术后发生急性胰腺炎, 并在手术后 8 d 死于急性肾衰竭。并排组 18.4%(7/38)患者和嵌合组 34.6%(9/26)患者发生轻微并发症, 包括胆管炎、胆囊炎、胰腺炎和腹膜炎( $P > 0.05$ )。而嵌合组患者的胆管炎发生率高于并排组(嵌合组 30.8%(8/26)比



并排组 8.9% (3/38), 两组间差异有统计学意义 ( $\chi^2=5.30, P=0.04$ ) 见表 2。感染患者给予抗感染及对症治疗后感染均完全控制。

表 2 两组的术后结果

| 参数                     | 并排组 (n=38) | 嵌合组 (n=26) | P 值  |
|------------------------|------------|------------|------|
| 技术成功                   | 38 (100)   | 26 (100)   | 1    |
| 术后 1 周总胆红素较基线水平下降 20%  | 34 (89.5)  | 17 (65.4)  | 0.02 |
| 术后 1 个月总胆红素较基线水平下降 75% | 35 (92.1)  | 23 (88.5)  | 0.68 |
| ALT (U/L)              |            |            |      |
| 术前                     | 121.4±94.0 | 127.8±86.6 | 0.78 |
| 术后 1 周                 | 69.9±62.8  | 66.3±54.1  | 0.81 |
| P 值                    | <0.01      | <0.01      |      |
| AST (U/L)              |            |            |      |
| 术前                     | 116.1±87.5 | 133.9±82.2 | 0.41 |
| 术后 1 周                 | 87.0±63.4  | 78.0±65.1  | 0.58 |
| P 值                    | <0.01      | <0.01      |      |
| 严重并发症/n (%)            |            |            | 1    |
| 急性肾衰                   | 1 (2.6)    | 0          |      |
| 轻微并发症                  | 7 (18.4)   | 9 (34.6)   | 0.20 |
| 胆管炎                    | 3 (8.9)    | 8 (27)     | 0.04 |
| 胆囊炎                    | 1 (2.6)    | 0          | 1    |
| 胰腺炎                    | 2 (5.3)    | 1 (3.8)    | 1    |
| 腹膜炎                    | 1 (2.6)    | 0          | 1    |
| 支架阻塞                   | 7 (18.4)   | 10 (38.5)  | 0.08 |

### 2.3 支架通畅时间和生存分析

并排组的中位随访时间为 5.5 个月 (范围 2~12 个月), 嵌合组为 5 个月 (范围 2~14 个月)。并排组支架中位通畅时间为 149 d, 嵌合组为 75 d, 两组之间差异有统计学意义 ( $\chi^2=4.60, P=0.03$ ) (图 2)。在随访期间, 并排组的 7 例患者 (支架通畅时间: 55~250 天) 和嵌合组的 10 例患者 (支架通畅时间: 20~160 d) 发生支架闭塞 ( $\chi^2=3.18, P>0.05$ )。其中, 9 例患者接受了外引流术, 7 例患者重新植入了支架, 1 例患者由于一般情况较差而仅接受保守治疗。并排组的中位总生存期为 155d, 嵌合组为 143 d, 两组间无显著差异 ( $\chi^2=0.04, P>0.05$ ) (图 3)。

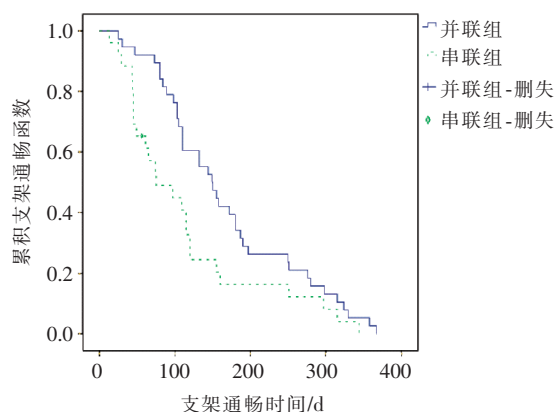


图 2 两组患者支架通畅时间曲线

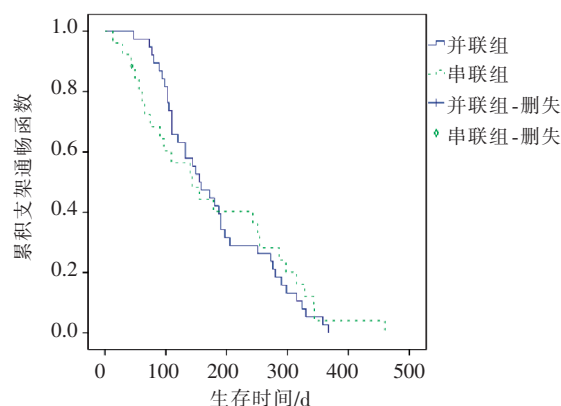


图 3 两组患者生存时间曲线

### 3 讨论

肝门部恶性胆道梗阻因起病隐匿, 一旦确诊时通常只有少数患者存在手术指征, 且外科手术根治性切除率低于 30%<sup>[11]</sup>。2013 年亚太共识和欧洲内镜学会支架植入指南中对恶性肝门部梗阻预生存期大于 3 个月的患者推荐金属支架植入<sup>[12]</sup>。对于肝门部恶性梗阻性黄疸, 尤其是 Bismuth III 或 IV 型的患者, 充分的胆道引流可增加支架的通畅时间, 提高患者的生活质量, 延长生存期。之前研究推荐肝体积引流量至少 25%, 但最近有研究表明总肝体积引流量的引流  $\geq 50\%$  比引流  $< 50\%$  的总肝容量更能延长生存率, 因此为增加引流量, 多采用双支架或多支架植入来增加肝内胆管的引流范围, 与单侧金属或塑料支架植入相比, 双侧金属支架植入不仅引流效果好, 而且可以延长支架通畅时间及患者生存期<sup>[3-6]</sup>。目前, 常用的双侧支架植入方式包括 Y 型并排技术和 Y 型嵌合技术, 最早在 2012 年, Naitoh 等<sup>[6]</sup>在内镜下对这 2 种技术进行了比较, 发现采用 Y 型并排式技术比 Y 型嵌合技术具有更长的支架通畅时间。但是, 后来的几项研究表明以上两种技术间的并发症、支架通畅时间及生存期方面无显著差异<sup>[7-9]</sup>。目前, 既往研究较少通过经皮肝穿刺方法比较这两种技术的优缺点。因此, 不同的双支架植入方法是否会影响支架植入术后的安全性及有效性, 目前仍是一个极具争议的话题。

本研究通过经皮经肝途径采用 Y 型并排式支架与 Y 型嵌合内支架技术治疗肝门部恶性梗阻性黄疸患者的比较发现: ①并排组术后 1 周胆红素下降率比嵌合组降低更快, 并排组可以达到更佳早期的降黄效果; ②并排组患者术后总体并发症无明显差异, 但是胆管炎的发生率明显低于嵌合组; ③并排组支架再阻塞发生率较低, 而且支架中位通畅时间明显长于嵌合组。

目前认为胆道支架植入术是姑息性治疗恶性梗阻性黄疸患者安全有效的方法,胆道感染是支架植入后的常见并发症,与内镜下胆管支架植入术相比发生胆道感染危险性更低<sup>[17]</sup>,Naitoh 等<sup>[6]</sup>通过内镜下双侧支架植入的研究发现,并排组患者胆管炎发生率高于嵌合组,认为两个并联支架的过度扩张可能导致胆道壁损伤及门静脉阻塞并增加胆管炎的发生率。然而,本研究显示并排组中胆管炎的发生率低于嵌合组,结合既往文献及经验可能有以下原因:①并排组具有更大口径的流出道,有利于胆汁排泄,细菌不易在胆管内定植、生长,从而减低胆道感染的发生率。②支架术后短期内胆红素下降水平是影响患者术后早期胆道感染的因素。本研究中并排组术后 1 周胆红素下降率比嵌合组降低更快,在一定程度上说明本研究并排组中患者胆道感染发生率较低。③当一个支架穿过另一支架壁的网眼时,重叠部分和穿越部分很难达到充分的膨胀,胆汁可能会淤积,可能是引起胆管炎的一个诱因<sup>[6,18]</sup>。

对于恶性肝门胆管梗阻患者,支架通畅时间为 3~6 个月<sup>[19]</sup>,本研究并排组和嵌合组支架通畅时间分别为 149 d 和 75 d,通过两组患者对比发现,并排组患者支架通畅时间更长,该结果与既往研究相似<sup>[6]</sup>。理论上,虽然串联技术提供更密集的网眼,但是并排组中的两个平行支架在肝总管中能提供更大口径的流出道,在预防由肿瘤向内生长引起的支架再阻塞方面可能更具有优点。

综上所述,在经皮经肝通路下采用 Y 型并排或 Y 型嵌合技术治疗肝门部恶性胆管阻塞是安全可行、近期疗效可靠的方法。与 Y 型嵌合技术相比,采用 Y 型并排式技术术后胆管炎发生率更低以及早期降黄效果更佳,而远期降黄效果两者相似。但是,本研究有一些局限性。首先,这是一项回顾性研究,并且本研究样本量较小,相关文献报道较少,其次,支架类型的选择和支架植入的技术主要根据本研究中操作者的经验,这可能会给结果带来偏差。因此,需要一项大样本的前瞻性随机对照研究,以进一步阐明 Y 型并排或 Y 型嵌合技术之间的差异。

#### 【参考文献】

- [1] 王蓝博,温 锋,郭启勇. 经皮胆道金属支架植入治疗恶性梗阻性黄疸术后支架再狭窄的研究进展[J]. 介入放射学杂志, 2017, 26:77-81.
- [2] Shim DJ, Gwon DI, Han K, et al. Percutaneous metallic stent placement for palliative management of malignant biliary hilar obstruction[J]. Korean J Radiol, 2018, 19: 597-605.
- [3] Yang MJ, Kim JH, Yoo BM, et al. Partially covered versus uncovered self-expandable nitinol stents with anti-migration properties for the palliation of malignant distal biliary obstruction: a randomized controlled trial[J]. Scand J Gastroenterol, 2015, 50: 1490-1499.
- [4] 高 堃,戴定可,翟仁友,等. 高位胆管梗阻的双支架介入治疗[J]. 介入放射学杂志, 2006, 15:732-734.
- [5] Hong WD, Chen SX, Zhu Q, et al. Bilateral stenting methods for hilar biliary obstructions[J]. Clinics, 2014, 69: 647-652.
- [6] Naitoh I, Hayashi K, Nakazawa T, et al. Side-by-side versus stent-in-stent deployment in bilateral endoscopic metal stenting for malignant hilar biliary obstruction[J]. Dig Dis Sci, 2012, 57: 3279-3285.
- [7] Lee TH, Moon JH, Choi JH, et al. Prospective comparison of endoscopic bilateral stent-in-stent versus stent-by-stent deployment for inoperable advanced malignant hilar biliary stricture[J]. Gastrointest Endosc, 2019, 90:222-230.
- [8] Law R, Baron TH. Bilateral metal stents for hilar biliary obstruction using a 6Fr delivery system: outcomes following bilateral and side-by-side stent deployment[J]. Dig Dis Sci, 2013, 58: 2667-2672.
- [9] Kim KM, Lee KH, Chung YH, et al. A comparison of bilateral stenting methods for malignant hilar biliary obstruction[J]. Hepato-gastroenterology, 2012, 59: 341-346.
- [10] Sacks D, McClenny TE, Cardella JF, et al. Society of interventional radiology clinical practice guidelines[J]. J Vasc Interv Radiol, 2003, 14:S199-S202.
- [11] 夏兴阳,邵海波,徐 克. 肝门部胆管癌介入术后支架再狭窄 36 例的原因分析及处理[J]. 介入放射学杂志, 2014, 23:597-600.
- [12] Rerknimitr R, Angsuwatcharakon P, Ratanachu-Ek T, et al. Asia-Pacific consensus recommendations for endoscopic and interventional management of hilar cholangiocarcinoma[J]. J Gastroenterol Hepatol, 2013, 28: 593-607.
- [13] Vienne A, Hobeika E, Gouya H, et al. Prediction of drainage effectiveness during endoscopic stenting of malignant hilar strictures: the role of liver volume assessment[J]. Gastrointest Endosc, 2010, 72: 728-735.
- [14] Teng F, Xian YT, Lin J, et al. Comparison of unilateral with bilateral metal stenting for malignant hilar biliary obstruction[J]. Surg Laparosc Endosc Percutan Tech, 2019, 29: 43-48.
- [15] Chang G, Xia FF, Li HF, et al. Unilateral versus bilateral stent insertion for malignant hilar biliary obstruction[J]. Abdom Radiol (NY), 2017, 42: 2745-2751.
- [16] 王 炜,刘会春,庞 青,等. 经皮胆道双金属支架植入治疗恶性高位胆道梗阻的疗效[J]. 介入放射学杂志, 2019, 28:773-777.
- [17] Paik WH, Park YS, Hwang JH, et al. Palliative treatment with self-expandable metallic stents in patients with advanced type III or IV hilar cholangiocarcinoma: a percutaneous versus endoscopic approach[J]. Gastrointest Endosc, 2009, 69: 55-62.
- [18] 康庆民,侯文静,刘金龙,等. 经皮穿肝胆管支架植入术治疗恶性梗阻黄疸发生早期胆道感染的风险及对策[J]. 中国现代医学杂志, 2016, 26:84-88.
- [19] Dumonceau JM, Tringali A, Blero D, et al. Biliary stenting: indications, choice of stents and results: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) clinical guideline[J]. Endoscopy, 2012, 44: 277-298.

(收稿日期:2020-02-08)  
(本文编辑:俞瑞纲)