

## ·临床研究 Clinical research·

## 经皮支架置入术与胆道引流术治疗肝门部恶性胆道梗阻的比较研究

姜小庆, 李 智, 李明明, 胡 波, 徐家晨, 李思茵, 倪才方

**【摘要】 目的** 比较经皮肝穿刺胆道支架置入术、经皮肝穿刺胆道引流(PTBD)的外引流术及内外引流术 3 种不同引流方式治疗 Bismuth-Corlette I ~ II 型恶性胆道梗阻的疗效及预后。**方法** 回顾性分析 2016 年 1 月至 2020 年 12 月恶性胆道梗阻患者 133 例,其中胆道支架置入为 A 组(52 例),PTBD 外引流为 B 组(55 例),PTBD 内外引流为 C 组(26 例),比较 3 组患者的生存期、技术引流成功与临床引流成功率、再介入率及术后不良事件发生情况。**结果** B 组的中位生存时间高于 A 组和 C 组,3 组比较差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。Cox 回归分析示,不同引流方式和 Bismuth-Corlette 分型是影响生存期的独立危险因素。3 组技术引流成功率均为 100%,A、B 组的临床引流成功率高于 C 组 ( $P < 0.05$ ),A、B 组差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。A 组有 8 例因胆道梗阻需再次介入,C 组有 3 例因胆道感染调整为外引流。3 组的 1~2 级不良事件发生率差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),B 组的 3~4 级不良事件发生率明显低于 A 组和 C 组( $P < 0.05$ ),而 A、C 组间差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。**结论** 与支架置入及 PTBD 内外引流相比,PTBD 外引流对 Bismuth-Corlette I ~ II 型恶性胆道梗阻患者的疗效及预后更好。

**【关键词】** 恶性胆道梗阻; 经皮支架置入; 胆道引流; 生存时间

中图分类号:R730.5 文献标志码:B 文章编号:1008-794X(2022)-08-0791-06

**Percutaneous transhepatic stent implantation versus biliary drainage for malignant biliary obstruction of hepatic portal site: a comparative study** JIANG Xiaoqing, LI Zhi, LI Mingming, HU Bo, XU Jiachen, LI Siying, NI Caifang. Department of Interventional Radiology, First Affiliated Hospital of Soochow University, Suzhou, Jiangsu Province 215006, China

Corresponding author: NI Caifang, E-mail: szncf@suda.edu.cn

**【Abstract】 Objective** To compare the therapeutic efficacy and prognosis of percutaneous transhepatic biliary stenting, external drainage and internal-external drainage in treating Bismuth-Corlette I - II type malignant biliary obstruction. **Methods** The clinical data of 133 patients with inoperable malignant biliary obstruction, who received treatment between January 2016 and December 2020, were retrospectively analyzed. Fifty-two patients received percutaneous transhepatic biliary stenting(group A), 55 patients received percutaneous transhepatic biliary external drainage(group B), and 26 patients received percutaneous transhepatic biliary internal-external drainage(group C). The survival time, technical success rate, clinical drainage success rate, re-intervention rate, and the incidence of postoperative adverse events were compared between each other among the three groups. **Results** The median survival time in group B was higher than that of both group A and group C, and the differences between each other among the three groups were statistically significant( $P < 0.05$ ). Cox regression analysis indicated that drainage method and Bismuth-Corlette classification type were the independent risk factors influencing survival time. The technical success rate was 100% in all the three groups. The clinical drainage success rate of both group A and group B was higher than that of group C( $P < 0.05$ ), but its difference between group A and group B was not statistically significant( $P > 0.05$ ). In group A 8 patients had to receive re-intervention treatment due to biliary obstruction, and in group B 3 patients were transferred to biliary external drainage due to biliary infection. No statistically significant difference in the incidence of grade I - II adverse events existed among the three groups( $P > 0.05$ ). The incidence of grade III - IV adverse events in group B was remarkably lower than that in group A as well as in group C( $P < 0.05$ ), while the difference in the

incidence of grade III-IV adverse events between group A and group C was not statistically significant( $P>0.05$ ).

**Conclusion** In treating Bismuth-Corlette I-II type malignant biliary obstruction, percutaneous transhepatic biliary external drainage is superior to biliary stenting and percutaneous transhepatic biliary internal-external drainage in the clinical curative effect and prognosis. (J Intervent Radiol, 2022, 31: 791-796)

**【Key words】** malignant biliary obstruction; percutaneous transhepatic stent implantation; biliary drainage; survival time

经皮穿刺介入治疗和逆行内镜治疗都是解除胆道梗阻的有效方法,但各有利弊<sup>[1-6]</sup>。介入治疗有外引流、内外引流、胆道支架 3 种模式。文献报道,外引流仅适用于一般状况差、预期生存期短或外科手术前减黄的患者,如条件允许应选择胆道支架<sup>[7-9]</sup>。关于 3 种介入治疗模式的比较研究鲜见报道<sup>[10]</sup>。本研究收集介入治疗的恶性胆道梗阻(malignant biliary obstruction, MBO)患者的临床资料,从引流效果、生存时间、并发症发生率等方面比较了不同介入方法治疗 MBO 的效果。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

回顾性分析苏州大学附属第一医院 2016 年 1 月至 2020 年 12 月接受介入治疗的 MBO 患者临床资料。纳入标准:①年龄 18~85 岁;②临床或病理诊断为 MBO;③伴有 MBO 相关症状(黄疸、瘙痒、胆管炎、疼痛);④影像学检查 Bismuth-Corlette 分型为 I 型或 II 型;⑤不能手术切除或拒绝手术者;⑥ECOG 评分 0~3 分。排除标准:①良性胆道梗阻;

②术中造影发现 Bismuth-Corlette III 或 IV 型患者;③既往行胆肠吻合术或内镜下胆管引流术者;④行胆道放射性粒子植入术者;⑤胆道支架置入后未拔除引流管者;⑥数据不完善或治疗后失访。患者选择流程见图 1。

根据引流方式不同将患者分为 3 组,其中胆道支架置入为 A 组( $n=52$ ),PTBD 外引流为 B 组( $n=55$ ),PTBD 内外引流为 C 组( $n=26$ )。行支架置入术的患者因再梗阻或其他原因改变引流方式仍归为支架置入组,部分患者在支架置入前一期行 PTBD 外引流也归为支架置入组。

### 1.2 操作方法及术后处理

①胆道支架置入:在 X 线透视或超声引导下经皮肝内胆管穿刺,在狭窄段通过支架输送系统放置一枚自膨式金属裸支架,支架直径为 8~10 mm,长度为 6~10 cm,支架放置后,在支架内置入一根 8~10 F 猪尾巴引流管,部分有胆道感染的患者,一期行胆道外引流术,待感染症状改善后二期行支架置入术。②PTBD 外引流及内外引流组:同样使用经皮肝内胆道穿刺方法,根据患者意愿在梗阻的上方

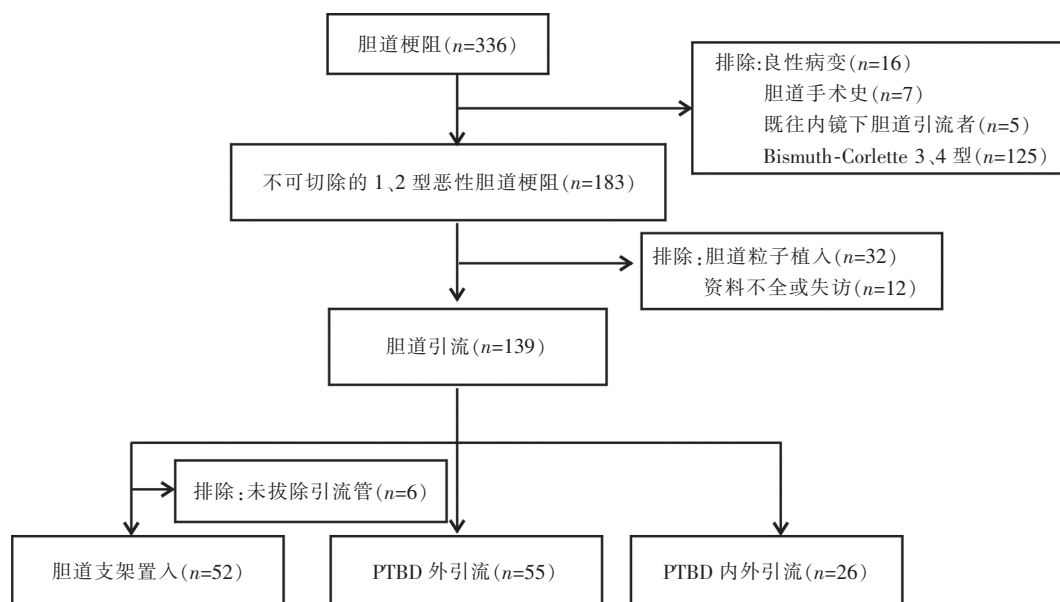


图 1 患者选择流程图

(外引流)或十二指肠腔内(内外引流)置入 8~10 F 的猪尾巴引流管,部分行内外引流的患者为实现通畅引流需要另加侧孔,置入引流管的患者需体外固定引流管并连接引流袋。

胆道支架置入术后留置的引流管酌情开放或关闭,术后 3 d 复查胆红素,7~10 d 后造影观察支架通畅情况,如胆红素水平明显下降且造影示引流通畅则拔除引流管。PTBD 外引流及内外引流组每 3 个月更换一次引流管,以避免感染和导管移位。

### 1.3 观察指标

主要观察指标为各引流组的生存时间,次要观察指标为技术成功率、临床成功率、胆道再梗阻情况与再次介入率、术后化疗及不良事件(包括出血、感染、胰腺炎、引流管或支架移位等)发生率。其中生存时间是指从引流术后至患者死亡;技术成功是指支架或引流管到达目标胆管的狭窄段且透视下可见对比剂顺利通过支架或引流管;临床成功指胆红素水平在两周内降低至治疗前的 50% 以下水平<sup>[11-12]</sup>。再次介入指需要重新建立穿刺通道进行胆汁引流,而不包括 PTBD 外引流和内外引流定期换管。不良事件的评价是根据常见不良事件评价标准(CTCAE)5.0 版进行评估,1、2 级为轻中度不良事件,指无需治疗或需要较小、局部或非侵入性治疗;3、4 级为严重或危及生命的不良事件,导致住院时间延长或需要紧急治疗。通过电子病历、复检记录及电话随访的方式获取患者资料,随访时间截至 2021 年 3 月或患者死亡。

### 1.4 统计学分析

采用 SPSS 21.0 分析软件。连续性变量以中位

数和范围表示,采用方差分析;分类变量用卡方、似然比或 kruskalwallis 检验;用 Kaplan-Meier 法绘制生存曲线,组间生存率比较采用 Log rank 法;Cox 比例风险模型进行单因素和多因素分析评估影响生存率的相关因素。 $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 基线资料

共纳入患者 133 例,其中男性 89 例,女性 44 例,年龄 18~85 岁。A 组、B 组及 C 组的术前基线资料见表 1。3 组患者的年龄、性别、直接胆红素和总胆红素水平、Bismuth-Corlette 分型、原发病类型及有无术前化疗比较差异均无统计学意义(均  $P>0.05$ )。

### 2.2 生存分析

至随访截止时间,有 5 例患者仍存活,包括 1 例胆道支架置入患者及 4 例 PTBD 外引流患者。A、B、C 3 组患者的中位生存时间分别为 64(59~69) d、95(30~160) d、42(36~48) d, B 组患者的生存时间优于 A 组及 C 组。3 组患者累积生存曲线见图 2, A 与 B 组、A 与 C 组及 B 与 C 组比较差异均有统计学意义(均  $P<0.05$ )。

Cox 单因素分析显示不同引流方式、性别、Bismuth-Corlette 分型是影响患者 OS 的危险因素,进一步将单因素分析中差异有统计学意义的变量纳入多因素分析,结果显示不同引流方式和 Bismuth-Corlette 分型是影响患者 OS 的独立危险因素。见表 2。

### 2.3 技术成功率与临床成功率

3 组患者技术成功率均为 100%;临床成功率分

表 1 A 组、B 组和 C 组患者术前基线资料对比

| 变量                         | A 组(n=52)          | B 组(n=55)          | C 组(n=26)          | P 值   |
|----------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------|
| 年龄(岁)                      | 66.23(63.14~69.32) | 64.65(61.46~67.85) | 64.50(58.85~70.15) | 0.747 |
| 男性/女性(例)                   | 37/15              | 33/22              | 19/7               | 0.358 |
| 胆红素水平( $\mu\text{mol/L}$ ) |                    |                    |                    | 0.248 |
| 总胆红素                       | 256.1(223.9~288.3) | 301.2(261.6~304.8) | 272.3(203.9~340.7) | 0.332 |
| 直接胆红素                      | 184.3(158.5~210.1) | 215.0(185.3~244.7) | 199.6(149.4~249.8) |       |
| Bismuth-Corlette 分型(例)     |                    |                    |                    | 0.287 |
| I                          | 24                 | 27                 | 8                  |       |
| II                         | 28                 | 28                 | 18                 |       |
| 病因(例)                      |                    |                    |                    | 0.459 |
| 胆管癌                        | 10                 | 15                 | 7                  |       |
| 胰管癌                        | 15                 | 9                  | 3                  |       |
| 胆囊癌                        | 2                  | 1                  | 1                  |       |
| 肝癌                         | 12                 | 19                 | 11                 |       |
| 转移淋巴结                      | 13                 | 11                 | 4                  |       |
| 化疗(例)                      |                    |                    |                    | 0.822 |
| 无                          | 32                 | 37                 | 17                 |       |
| 有                          | 20                 | 18                 | 9                  |       |

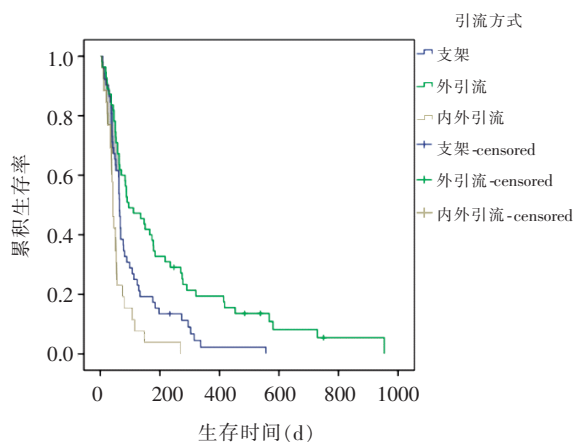


图2 支架组、外引流组和内外引流组恶性胆道梗阻患者的生存曲线

表2 影响恶性胆道梗阻患者生存期的单因素和多因素分析

| 变量                  | 单因素分析 |                        | 多因素分析 |                        |
|---------------------|-------|------------------------|-------|------------------------|
|                     | P 值   | 95%置信区间                | P 值   | 95%置信区间                |
| 性别                  |       |                        |       |                        |
| 男                   |       |                        |       |                        |
| 女                   | 0.105 | 0.736<br>(0.509~1.066) |       |                        |
| 年龄                  | 0.625 | 0.996<br>(0.982~1.011) |       |                        |
| 总胆红素                | 0.428 | 1.001<br>(0.999~1.002) |       |                        |
| Bismuth-Corlette 分型 |       |                        |       |                        |
| I                   |       |                        |       |                        |
| II                  | 0.069 | 1.392<br>(0.974~1.988) | 0.025 | 1.514<br>(1.054~2.175) |
| 病因                  |       |                        |       |                        |
| 胆管癌                 |       |                        |       |                        |
| 胰腺癌                 | 0.788 | 0.931<br>(0.551~1.571) |       |                        |
| 胆囊癌                 | 0.195 | 2.003<br>(0.700~5.733) |       |                        |
| 肝癌                  | 0.255 | 1.314<br>(0.821~2.101) |       |                        |
| 淋巴结转移               | 0.934 | 1.022<br>(0.606~1.725) |       |                        |
| 术前化疗                |       |                        |       |                        |
| 无                   |       |                        |       |                        |
| 有                   | 0.857 | 1.035<br>(0.715~1.496) |       |                        |
| 引流方式                |       |                        |       |                        |
| 支架                  |       |                        |       |                        |
| 外引流                 | 0.004 | 0.553<br>(0.368~0.829) | 0.004 | 0.540<br>(0.357~0.817) |
| 内外引流                | 0.012 | 1.856<br>(1.147~3.003) | 0.011 | 1.875<br>(1.154~3.047) |

别为 73.1%、80%、50%，A 与 C 组、B 与 C 组比较差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ )，而 A 与 B 组比较差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。见表 3。

#### 2.4 胆道再梗阻与再次介入手术情况

A 组患者中有 10 例在 3 个月内出现支架再梗

阻，2 例在半年之后出现了再梗阻，在再梗阻患者中，2 例再次行支架置入术，4 例行 PTBD 外引流术，2 例行内外引流术；B 组中有 1 例在 3 个月内出现再梗阻，考虑因胆汁粘稠所致，0.9%NaCl 溶液冲管后症状好转，B 组患者每 3 个月左右更换一次引流管，未改变引流方式；C 组患者中有 3 例因严重胆道感染改为外引流，1 例在术后半个月发生引流管堵塞，更换引流管后引流通畅，C 组患者亦定期更换引流管。3 组患者引流后有 14 例患者获得了化疗机会，其中 A 组 4 例 (7.7%)，B 组 10 例 (18.2%)，而 C 组患者均未行术后化疗。见表 3。

表3 A 组、B 组和 C 组恶性胆道梗阻患者术后情况对比 [例 (%)]

| 指标      | A 组<br>(n=52) | B 组<br>(n=55) | C 组<br>(n=26) | P 值   |
|---------|---------------|---------------|---------------|-------|
| 技术成功    | 52(100)       | 55(100)       | 26(100)       | 1.000 |
| 临床成功    | 38(73.1)      | 44(80)        | 13(50)        | 0.019 |
| 再次介入    | 8(15.4)       | 0             | 3(11.5)       | 0.002 |
| 术后化疗    | 4(7.7)        | 10(18.2)      | 0(0)          | 0.031 |
| 不良事件    |               |               |               |       |
| 1~2 级   | 10(19.2)      | 6(10.9)       | 3(11.5)       | 0.425 |
| 腹痛      | 6(11.5)       | 3(5.5)        | 3(11.5)       |       |
| 出血      | 0(0)          | 2(3.6)        | 1(3.8)        |       |
| 胆汁渗出    | 4(7.7)        | 1(1.8)        | 1(3.8)        |       |
| 3~4 级   | 26(50)        | 17(30.9)      | 18(69.2)      | 0.004 |
| 急性胆管炎   | 16(30.8)      | 12(21.8)      | 11(43.3)      |       |
| 败血症     | 10(19.2)      | 3(5.5)        | 6(23.1)       |       |
| 出血      | 0             | 1(1.8)        | 0             |       |
| 急性胰腺炎   | 7(13.5)       | 2(3.6)        | 7(26.9)       |       |
| 支架/导管移位 | 0             | 3(5.5)        | 1(3.8)        |       |

#### 2.5 不良事件

根据不良事件评价标准 (CTCAE) 5.0 版评估，A、B、C 3 组患者 1~2 级不良事件的发生率分别为 19.2%、10.9% 和 11.5%，差异无统计学意义 ( $P=0.425$ )，而 3~4 级不良事件发生率为 50%、30.9% 和 69.2%，差异有统计学意义 ( $P=0.004$ )，其中急性胆管炎是最常见的并发症，A、B、C 组分别为 16 例 (30.8%)、12 例 (21.8%) 和 11 例 (43.3%)。见表 3。

#### 3 讨论

对于无法手术治疗的 MBO 患者，支架置入及 PTBD 是缓解黄疸的有效手段，PTBD 又可分为外引流和内外引流，这 3 种引流方式各有利弊。本研究结果显示，在生存期方面，PTBD 外引流患者的中位生存期长于支架置入及 PTBD 内外引流的患者，3 组间比较差异均有统计学意义，多因素分析结果显示不同引流方式和 Bismuth-Corlette 分型是影响生存期的独立危险因素。要提高胆道梗阻患者的生存



期,引流胆汁量至少要达到肝容积的 50%,这样可以减少胆管炎的发生,当黄疸减少到一定的程度时,患者可以进行化疗,进一步延长生存期<sup>[13]</sup>。有研究表明,黄疸与预后不良有关,当引流有效时,存活时间可从 33 d 提高到 262 d<sup>[11]</sup>。因为肝代谢是大多数化疗药物的主要消除途径,化疗需要良好的肝功能和有效的胆汁清除。因此,有效的胆道引流是一个先决条件,不仅是为了患者的生活质量和营养稳定,也是为了进行化疗<sup>[14]</sup>。在本研究中,PTBD 外引流组的临床引流成功率高于支架置入组及内外引流组;同时,PTBD 外引流的 3~4 级不良事件发生率低于另外两组,主要不良事件包括感染和急性胰腺炎,而这些都是影响患者生存时间的重要因素。

从引流效果来看,3 组的技术成功率均达到了 100%,这可归因于近几年来临床医生胆道引流技术的提高。在既往研究中,PTBD 外引流、支架置入的临床引流成功率分别为 71%~97%、65%~100%<sup>[15-16]</sup>,与本研究结果基本一致。关于临床引流成功的定义,目前尚无统一认识。一些学者认为,胆红素降至 40  $\mu\text{mol/L}$  达到可化疗的水平即为引流成功,但并未说明多长时间内达到此水平,本研究中患者的病因不同,并非所有患者都适合化疗。内外引流的临床成功率仅为 50%,与支架相比,内外引流管管径较细,粘稠的胆汁不易排出,与外引流相比,其导管头端位于肠道内易受肠道内压的影响,当肠道内压较大时肠内容物易逆流入引流管致其堵塞,这两点都在一定程度上影响了内外引流的效果。

一般认为,金属支架的通畅时间为 6~12 个月,若患者的预期生存时间大于 3 个月,则建议使用金属支架<sup>[1]</sup>。本研究支架置入组 3 个月、6 个月的再梗阻分别为 10 例和 15 例,发生支架再梗阻的因素很多,除了肿瘤通过网眼向内生长或在支架两端生长、污泥或结石形成等原因外<sup>[17-18]</sup>,支架本身也占据一定的空间,在一定程度上减小了胆道的内径,促进胆汁中有形成分的沉积,进而导致了胆道再梗阻。PTBD 引流管虽然内径小于支架,但缺少像支架一样的网眼,所以因肿瘤压迫导致引流管梗阻的概率相对较低,此外,PTBD 外引流及内外引流患者每 3 个月需要更换引流管,这在一定程度上也降低了再梗阻率。支架置入后再次梗阻的处理较 PTBD 更为复杂,手术风险也更高,需要重新穿刺建立通道。本研究中,15 例发生支架再梗阻患者中有 2 例再次

行支架置入术,4 例改为外引流,2 例改为内外引流。B 组和 C 组各有 1 例患者在 3 个月内出现了胆道再梗阻,B 组患者因胆汁粘稠所致,C 组因引流管移位致胆汁不能有效引流。

本研究中共有 14 例在引流术后进行了全身化疗,主要包括胰腺癌和其他部位恶性肿瘤淋巴结转移致肝门部胆道梗阻的患者,部分肝癌和胆管癌患者进行了 TACE 治疗。外引流患者进行全身化疗的比例最高,可能是由于其临床引流成功率较高且术后并发症较少,达到可以化疗的水平。

胆道支架和 PTBD 的常见并发症包括出血、感染、疼痛、胰腺炎、胆汁渗漏等。在本研究中,1~2 级并发症主要是腹痛、出血及胆汁渗漏,3 组之间没有显著差异;3~4 级并发症为急性胆管炎、败血症、出血、急性胰腺炎及导管移位,B 组与 A、C 组差异较大,A、C 组间差异无统计学意义。主要的 3~4 级不良事件是急性胆管炎和败血症,内外引流组发生率最高,主要原因在于引流管头端位于肠道内,增加了胆道感染的风险,胆道压力高导致细菌入血引起败血症。外引流组有 1 例患者发生严重胆道出血,通过止血、输注血浆等保守治疗后好转。据报道,PTBD 术后大出血的发生率为 0.6%~12.0%,门静脉出血大多仅需保守治疗即可改善,而肝动脉出血则需要紧急栓塞<sup>[19]</sup>。术前需仔细评估胆管扩张的部位,减少血管损伤事件的发生。本研究中外引流组中有 3 例、内外引流组中 1 例患者出现导管脱落或移位,而支架置入组未发生移位,外引流或内外引流术后需妥善固定引流管和引流袋,发生移位的概率减少。对于不可切除的恶性胆道梗阻的患者,临床上多将胆道支架作为胆汁引流的首选,因为 PTBD 术需要外接引流管和引流袋,给患者的生活带来不便,但外引流可以方便观察胆汁颜色、性状及每日引流量,当出现变化时可尽早采取治疗措施。当然,PTBD 术的弊端是长期的外引流造成胆汁流失,导致机体电解质、酸碱平衡紊乱,这可通过术后加强营养或进行胆汁回输来改善<sup>[20-22]</sup>。在本研究中,PTBD 外引流可显著延长患者的生存期和减少 3~4 级不良事件的发生。但是在临床工作中,还需要根据患者的需求和病情选择对患者最有利的治疗方式。

本研究具有一定的局限性,首先,是一项回顾性研究,存在一定的选择偏倚;其次,是一项单中心研究,患者数量较少;第三,由于患者数量有限,没有对病因进行分层,可能导致每组患者病因分类不均一。

## [参 考 文 献]

- [1] 中国抗癌协会肿瘤介入专业委员会. 梗阻性黄疸经皮肝穿刺胆道引流及支架植入术专家共识(2018)[J]. 临床肝胆病杂志, 2019, 35: 504-508.
- [2] Coelen RJS, Roos E, Wiggers JK, et al. Endoscopic versus percutaneous biliary drainage in patients with resectable perihilar cholangiocarcinoma: a multicentre, randomised controlled trial [J]. *Lancet Gastroenterol Hepatol*, 2018, 3: 681-690.
- [3] Duan F, Cui L, Bai Y, et al. Comparison of efficacy and complications of endoscopic and percutaneous biliary drainage in malignant obstructive jaundice: a systematic review and meta-analysis[J]. *Cancer Imaging*, 2017, 17: 27.
- [4] Inamdar S, Slattey E, Bhalla R, et al. Comparison of adverse events for endoscopic vs percutaneous biliary drainage in the treatment of malignant biliary tract obstruction in an inpatient national cohort[J]. *JAMA Oncol*, 2016, 2: 112-117.
- [5] Lee TH, Choi JH, Park do H, et al. Similar efficacies of endoscopic ultrasound-guided transmural and percutaneous drainage for malignant distal biliary obstruction[J]. *Clin Gastroenterol Hepatol*, 2016, 14: 1011-1019.
- [6] O'Brien S, Bhutiani N, Egger ME, et al. Comparing the efficacy of initial percutaneous transhepatic biliary drainage and endoscopic retrograde cholangiopancreatography with stenting for relief of biliary obstruction in unresectable cholangiocarcinoma[J]. *Surg Endosc*, 2020, 34: 1186-1190.
- [7] Cannavale A, Santoni M, Gazzetti M, et al. Updated management of malignant biliary tract tumors: an illustrative review[J]. *J Vasc Interv Radiol*, 2016, 27: 1056-1069.
- [8] 胡小四, 庞青, 刘会春, 等. 经皮胆道支架联合导管载入式  $^{125}\text{I}$  粒子治疗局部进展期肝外胆管癌的疗效评价与预后因素分析[J]. 介入放射学杂志, 2019, 28: 369-375.
- [9] 王剑宇, 徐浩, 许伟, 等. 支架联合内或外  $^{125}\text{I}$  粒子条治疗恶性梗阻性黄疸临床研究[J]. 介入放射学杂志, 2019, 28: 874-877.
- [10] Zhang JX, Liu J, Wang B, et al. Retrospective comparison of different percutaneous approaches to manage occluded primary uncovered self-expandable metal stents in patients with unresectable malignant hilar biliary obstruction [J]. *Scand J Gastroenterol*, 2019, 54: 1397-1402.
- [11] Sellier F, Bories E, Sibertin-Blanc C, et al. Clinical outcome after biliary drainage for metastatic colorectal cancer: survival analysis and prognostic factors[J]. *Dig Liver Dis*, 2018, 50: 189-194.
- [12] Isayama H, Hamada T, Yasuda I, et al. TOKYO criteria 2014 for transpapillary biliary stenting[J]. *Dig Endosc*, 2015, 27: 259-264.
- [13] Kapoor BS, Mauri G, Lorenz JM. Management of biliary strictures; state-of-the-art review[J]. *Radiology*, 2018, 289: 590-603.
- [14] Moryoussef F, Sportes A, Leblanc S, et al. Is EUS-guided drainage a suitable alternative technique in case of proximal biliary obstruction? [J]. *Therap Adv Gastroenterol*, 2017, 10: 537-544.
- [15] Walter T, Ho CS, Horgan AM, et al. Endoscopic or percutaneous biliary drainage for Klatskin tumors? [J]. *J Vasc Interv Radiol*, 2013, 24: 113-121.
- [16] 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.
- [17] Zhu HD, Guo JH, Huang M, et al. Irradiation stents vs. conventional metal stents for unresectable malignant biliary obstruction: a multicenter trial[J]. *J Hepatol*, 2018, 68: 970-977.
- [18] Kim JY, Ko GB, Lee TH, et al. Partially covered metal stents may not prolong stent patency compared to uncovered stents in unresectable malignant distal biliary obstruction [J]. *Gut Liver*, 2017, 11: 440-446.
- [19] Quencer KB, Tadros AS, Marashi KB, et al. Bleeding after percutaneous transhepatic biliary drainage: incidence, causes and treatments[J]. *J Clin Med*, 2018, 7: 94.
- [20] 陈靓, 仇毓东, 周铁, 等. 肝门部胆管癌根治性切除术前行胆汁回输联合肠内营养的临床价值[J]. 中华肝胆外科杂志, 2014, 20: 582-585.
- [21] 吕志武, 高善玲, 韩明子. 经皮经肝胆管引流胆汁经小肠造瘘回输治疗梗阻性黄疸二例[J]. 中华消化内镜杂志, 2004, 21: 191.
- [22] 杨晓军, 刘金虎, 司若湟, 等. PTCD 联合胆汁回输在恶性梗阻性黄疸患者术前准备中的应用[J]. 中华肝脏外科手术学电子杂志, 2016, 5: 230-234.

(收稿日期: 2021-10-09)

(本文编辑: 新宇)