

· 论著 ·

塑料胆管支架置入方式对不可切除肝门部胆管癌伴梗阻性黄疸治疗效果的影响

王建^{1,2} 楚江涛² 张月明² 窦利州² 刘勇² 柯岩² 刘旭东² 刘雨蒙² 王贵齐² 贺舜²

¹首都医科大学附属北京世纪坛医院结直肠肿瘤外科,北京 100038;²国家癌症中心国家肿瘤临床医学研究中心 中国医学科学院北京协和医学院肿瘤医院内镜科,北京 100021

通信作者:贺舜,Email:heshuns@126.com

【摘要】目的 对比塑料胆管支架3种末端开口留置方式在解除不可切除肝门部胆管癌梗阻性黄疸方面的临床应用效果。**方法** 回顾性分析2014年4月—2020年12月在中国医学科学院肿瘤医院内镜科行塑料胆管支架置入减黄治疗的不可切除肝门部胆管癌患者61例,其中胆管支架末端开口胃内留置18例(胃内留置组),十二指肠乳头留置31例(十二指肠乳头留置组),十二指肠水平部留置12例(十二指肠水平部留置组)。对随访2周发热率、围手术期死亡率、术后90 d支架梗阻率、支架中位通畅时间进行分析。**结果** 胃内留置组、十二指肠乳头留置组和十二指肠水平部留置组3组患者术后2周内发热率比较[66.7%(12/18),58.1%(18/31)和16.7%(2/12), $\chi^2=7.30$, $P=0.026$]差异有统计学意义,围手术期死亡率[0(0/16),3.2%(1/31)和0(0/10), $\chi^2=1.09$, $P=1.000$]、术后90 d内支架梗阻率[52.9%(9/17),48.3%(14/29)和40.0%(4/10), $\chi^2=1.91$, $P=0.589$]和支架中位通畅时间(66.0 d,91.5 d和94.0 d, $Z=4.96$, $P=0.084$)比较差异无统计学意义。**结论** 与胆管支架末端开口胃内留置和十二指肠乳头留置比较,十二指肠水平部留置术后2周发热率低,但支架中位通畅时间、术后90 d支架梗阻率及围手术期死亡率相似。支架末端开口留置于十二指肠水平部可作为首选置入方式。

【关键词】 黄疸,阻塞性; 肝门部不可切除胆管癌; 塑料胆管支架

基金项目:国家重点研发计划(2016YFC1302800);深圳市医疗卫生三名工程(SZSM201911008);中国医学科学院医学与健康科技创新工程项目(2016-I2M-1-001);协和青年科研基金(2017320012)

Clinical effect of different plastic biliary stent indwelling methods on managing obstructive jaundice in unresectable hilar cholangiocarcinoma

Wang Jian^{1,2}, Chu Jiangtao², Zhang Yueming², Dou Lizhou², Liu Yong², Ke Yan², Liu Xudong², Liu Yumeng², Wang Guiqi², He Shun²

¹Department of Colorectal Oncology Surgery, Beijing Shijitan Hospital, Capital Medical University, Beijing 100038, China; ²National Cancer Center; National Clinical Research Center for Cancer; Department of Endoscopy, Cancer Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences and Peking Union Medical College, Beijing 100021, China

Corresponding author: He Shun, Email: heshuns@126.com

【Abstract】 Objective To compare the clinical effect of three indwelling methods of plastic biliary stent on relieving obstructive jaundice caused by unresectable hilar cholangiocarcinoma. **Methods** A retrospective study was performed on data of 61 patients with obstructive jaundice caused by unresectable

DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20211224-00770

收稿日期 2021-12-24 本文编辑 朱悦

引用本文:王建,楚江涛,张月明,等.塑料胆管支架置入方式对不可切除肝门部胆管癌伴梗阻性黄疸治疗效果的影响[J].中华消化内镜杂志,2022,39(6):441-446. DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20211224-00770.



hilar cholangiocarcinoma from April 2014 to December 2020 in Cancer Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences. Plastic biliary stent placement was used to relieve jaundice, including 18 cases of intragastric indwelling at the end of biliary stent, 31 cases of duodenal papilla indwelling at the end of biliary stent, and 12 cases of horizontal portion of duodenum indwelling at the end of biliary stent. Incidence of fever within 2 weeks, perioperative mortality, 90-day obstruction rate, and median stent patency period were followed up and the results were analyzed. **Results** The incidence of fever within 2 weeks of the three groups were significantly different [66.7% (12/18), 58.1% (18/31) and 16.7% (2/12), $\chi^2=7.30$, $P=0.026$]. There were no statistically differences in the perioperative mortality [0 (0/16), 3.2% (1/31) and 0 (0/10), $\chi^2=1.09$, $P=1.000$], 90-day obstruction rate [52.9% (9/17), 48.3% (14/29) and 40.0% (4/10), $\chi^2=1.91$, $P=0.589$], or median stent patency period (66.0 d, 91.5 d and 94.0 d, $Z=4.96$, $P=0.084$) among three groups. **Conclusion** Patients with biliary plastic stents with ends placed at the horizontal portion of the duodenum show lower incidence of fever within two weeks after implantation, and similar median stent patency period, 90-day obstruction rate and perioperative mortality compared with intragastric indwelling and duodenal papilla indwelling groups. Therefore, biliary plastic stents with ends placed at the horizontal portion of the duodenum should be recommended as the preferred procedure.

【Key words】 Jaundice, obstructive; Unresectable hilar cholangiocarcinoma; Plastic stent placement

Fund program: National Key Research and Development Program of China (2016YFC1302800); "Three Famous" Project of Medicine in Shenzhen (SZSM201911008); Innovation Fund for Medical and Health Science of Chinese Academy of Medical Sciences (2016-I2M-1-001); Youth Research Fund of Peking Union Medical College (2017320012)

肝门部胆管癌为恶性肿瘤细胞侵犯肝总管、肝总管分叉水平以上双侧肝管的胆管癌,占胆管癌总数的 50%~60%^[1-2]。肝门部胆管癌起病隐匿,多在中晚期发现,常失去根治性手术的机会。而有根治性手术机会的患者,因肝门部胆管解剖结构复杂,导致根治性手术难度大,病变切除率低,有研究显示肝门部胆管癌根治性手术后五年生存率仅为 20%~40%^[3]。对于不能行胆管癌根治性切除手术的患者,胆管支架置入术是解除恶性胆管梗阻的有效治疗手段。置入支架可以解除胆汁淤积,减轻黄疸带来的皮肤瘙痒、肝功能损害等相关并发症,对提高患者生活质量、减少手术相关并发症均有作用。内镜下支架引流是不可切除肝门部胆管癌的主要姑息治疗方案^[4-6]。

支架置入后引起肠液反流造成术后胆管感染是治疗失败的重要原因。与金属胆管支架相比,塑料胆管支架引流效果相似,但更经济^[7]。塑料胆管支架外口置于十二指肠乳头水平部及空肠近端可以有效减少肠液反流引起的感染^[8]。而本研究团队设计了胆管支架末端开口于胃腔内的置入方式,此方法方便快捷,内镜下利用剪刀直接剪断鼻胆引流管即可。本研究旨在对比塑料胆管支架末端 3 种不同留置位置在解除不可切除肝门部胆管癌梗阻性黄疸的临床应用效果,以期寻找更安全、有效的支架置入方式。

资料与方法

一、患者资料

回顾性队列分析 2014 年 4 月—2020 年 12 月期间,中国医学科学院肿瘤医院内镜科收治的不可切除肝门部胆管癌伴梗阻性黄疸,并行塑料胆管支架置入减黄治疗的患者共 61 例,至少有腹部增强 CT、腹部增强 MRI、磁共振胰胆管成像中的 1 项影像学检查结果,且经医院肝胆外科会诊认为不可行手术根治性切除。入组患者均行塑料胆管支架置入,依据支架末端开口留置位置不同,分为胃内置置、十二指肠乳头留置和十二指肠水平部留置 3 组。本研究符合赫尔辛基宣言的基本要求。

纳入标准:(1)影像学诊断肝门部胆管癌并经本院肝胆外科会诊认为不可切除;(2)伴有梗阻性黄疸,总胆红素及直接胆红素高于正常值;(3)成功进行内镜下塑料胆管支架置入术。

排除标准:(1)既往行经皮肝穿刺胆管造影;(2)伴有金属胆管支架置入史;(3)术前、术后均无病理证实是恶性肿瘤。

二、塑料胆管支架置入方法

1. 术前准备:患者禁食、禁饮 8 h,麻醉评估无明显禁忌。所有患者术前签署手术同意书及入组科研同意书。术前予以地西洋 5 mg、哌替啶 50 mg,患者左侧卧位。ERCP 治疗过程均在静脉全身麻醉下进行,在麻醉及治疗期间保持静脉通道,持续心

电监护心率、呼吸、血压以及血氧饱和度。

2. 所需器械: 日本奥林巴斯公司电子十二指肠镜(JF 240/260V)、止血钳, 美国威尔逊-库克医学公司导丝(METII-35/25-480)、乳头括约肌切开刀(FS-OMNI)、鼻胆引流管(ENBD-7-LIGUORY/NAG-C)、塑料胆管支架(CLSO-7/8.5/10-5/6...15, TTSO-8.5/10-5/6...15)、扩张导管(SBDC-5/6/7...11)、造影导管(GT-1/2-T), 德国爱尔博公司高频电刀(ICC 350)。

3. 手术步骤: 十二指肠进镜, 应用乳头切开刀及导丝进入肝管, 抽取少量胆汁, 注入适量造影剂, 显像肝内外胆管扩张征象, 确定狭窄部位。经鼻胆管引流后, 患者全身状况恢复良好, 支架末端十二指肠乳头留置组及支架末端十二指肠水平部留置组需再次行塑料胆管支架置入。

(1) 支架末端胃内留置组: 支架由鼻胆引流管人工改造而成, 内镜下应用剪刀在胃内剪断鼻胆引流管, 形成尾端置于胃内的塑料胆管支架(图1)。

(2) 支架末端十二指肠乳头留置组: 常规塑料支架置入, ERCP术后留置导丝, 退出导管, 支架沿导丝推送至胆管, 末端留置于十二指肠乳头开口外1~2 cm(图2)。

(3) 支架末端十二指肠水平部留置组: 支架由鼻胆引流管人工改造而成, 由专人在无菌操作台上将鼻胆引流管自头端约26 cm长度处剪断。常规ERCP术后留置导丝, 退出导管, 支架沿导丝推送至胆管, 当塑料支架头端置入肝内胆管合适位置后, 调整支架尾端至十二指肠水平部后撤出导丝(图3)。

三、术后治疗及随访

所有患者术后常规禁食24 h, 适量补液, 常规应用止血药物3 d, 静脉泵入生长抑素, 出院后1周及1个月后再次门诊复查, 此后每3个月门诊复查一次。

患者术后均要求行内镜下复查; 无法来院行内镜下复查者, 电话随访相关生存情况。所有患者随访结果通过住院期间病例资料及后期门诊复查的实验室及影像学检查结果统计分析, 最后随访日期截至2021-03-07。

四、病理诊断

ERCP操作后, 复习患者0.5~1.5年内的病理以明确诊断是否为恶性胆管狭窄。如果取检结果均未见到肿瘤, 且诊断均未提示为恶性, 则被认定为良性胆管病变。病理及细胞学刷检报告“不典型细

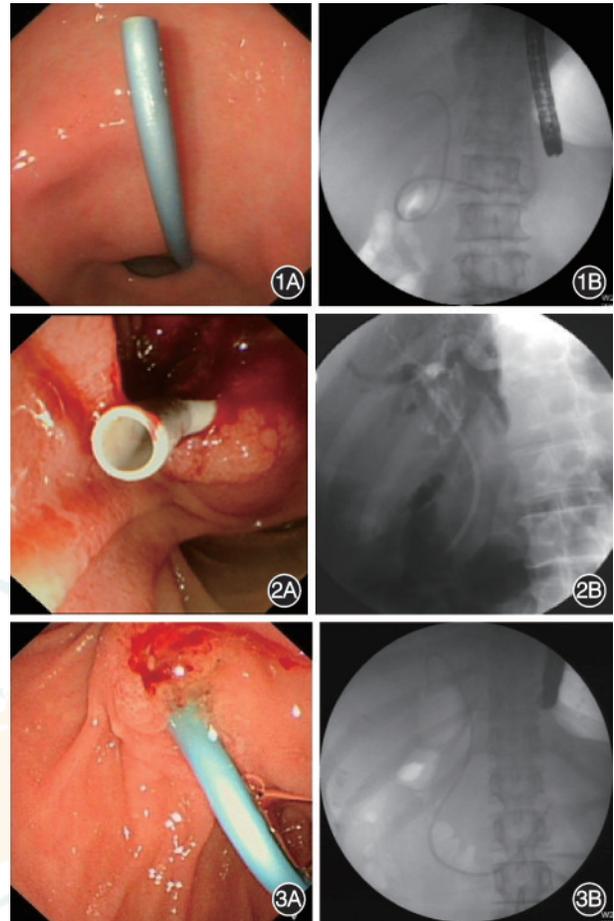


图1 塑料胆管支架末端开口胃内留置 1A: 内镜下观察支架末端开口于胃腔; 1B: X线下支架末端胃腔内显影 图2 塑料胆管支架末端开口十二指肠乳头留置 2A: 内镜下观察支架末端开口于十二指肠乳头; 2B: X线下支架末端十二指肠乳头处显影 图3 塑料胆管支架末端开口十二指肠水平部留置 3A: 内镜下观察支架末端开口于十二指肠水平部; 3B: X线下支架末端十二指肠水平部显影

胞”或“诊断恶性证据不足”时定义为良性胆管狭窄。细胞学刷检或活检有一项诊断为恶性者, 则认定为恶性胆管狭窄。

五、评价指标及定义

比较支架末端开口3种留置方式术后2周发热率、围手术期死亡率、术后90 d支架梗阻率及支架通畅时间。

术后2周发热: 胆管支架置入术后2周内出现至少一次体温 $\geq 37.3^{\circ}\text{C}$ 。

围手术期死亡: 胆管支架置入术后1个月内, 患者出现非意外死亡。

术后90 d支架梗阻: 胆管支架置入术后90 d内出现的支架梗阻。支架梗阻判断方法: 支架置入术后再次出现黄疸症状或者胆红素持续升高。

支架通畅时间: 第1次支架置入到支架发生梗

阻或患者出现死亡或随访时第 1 次置入的支架仍然通畅的时间。

六、统计学处理

使用 SPSS 25.0 软件处理数据。年龄满足正态分布,用 $\bar{x}\pm s$ 表示,3 组间比较行 F 检验;支架通畅时间呈偏态分布,用 M (范围)表示,组间比较行秩和检验。计数资料用例数(%)表示,组间比较行卡方检验。绘制 Kaplan-Meier 曲线分析支架通畅率,使用 Log-rank 检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

共纳入 61 例病例,其中支架末端开口胃内留置组 18 例、十二指肠乳头留置组 31 例、十二指肠水平部留置组 12 例,3 组患者均有部分失访数据,围手术期死亡分别失访 2、0、2 例,90 d 天内支架梗阻分别失访 1、2、2 例,支架通畅时间分别失访 1、2、2 例。3 组患者术后 2 周发热率比较差异有统计学意义($P=0.026$),而围手术期死亡率($P=1.000$)、术后 90 d 支架梗阻率($P=0.589$)、支架中位通畅时间($P=0.084$)比较差异均无统计学意义,见表 1。3 组支架通畅率的 Kaplan-Meier 曲线见图 4,3 组半数通畅期比较差异无统计学意义($P=0.084$)。

卡方检验分析发现,患者性别、年龄与术后 2 周发热无明显相关性($P>0.05$,表 2);年龄因素与术后 90 d 支架梗阻无明显相关性($P>0.05$),而性别因素与术后 90 d 支架梗阻有明显相关性($P<0.05$),见表 3。

讨 论

高位恶性胆管梗阻是主要的恶性胆管梗阻类型^[9],可以进一步发生梗阻性黄疸、胆管系统感染及肝衰竭等并发症^[10],但因其起病隐匿,往往临床确诊后已经丧失根治性手术机会。在不可切除肝

门部胆管癌姑息减症治疗中,内镜下胆管引流已经成为一线治疗方案^[11]。自膨式金属胆管支架与塑料胆管支架在梗阻性黄疸治疗中最为常见,自膨式金属支架以裸金属支架最为常用,肿瘤组织可沿裸金属支架自身的网眼生长,支架与肿瘤组织嵌合,导致支架无法取出。故在临床应用中,预期生存时间大于 6 个月的患者,需慎重进行裸金属支架置入^[12]。在不可切除肝门部胆管癌引起的梗阻性黄疸减症治疗中,置入金属支架和塑料支架的早期疗效相近^[13],但塑料胆管支架发生堵塞后容易通过内镜取出,且相对金属支架价格低廉,故实际临床应用较多的依然是塑料胆管支架^[14]。

引起塑料胆管支架阻塞的主要原因考虑细菌附着、淤泥沉积等^[15]。常规塑料胆管支架末端弯曲度小,较易形成肠液及内容物反流,有研究称常规放置塑料胆管支架的中位通畅时间为 89 d^[16]。而塑料胆管支架置入后引起肠液反流,是造成术后胆管感染及梗阻治疗失败的重要原因。为解决支架反流问题,部分中心应用抗反流支架,但有研究指出抗反流支架的通畅期明显短于普通塑料支架^[17],考虑原因是抗反流支架引起宿主蛋白和细菌附着,在塑料支架内壁形成一层生物膜,这种生物膜可以保护细菌免受抗菌剂杀伤,导致其他引起支架阻塞的十二指肠内容物增多,引起支架梗阻闭塞。Yan 等^[18]报道了一种改良的新型塑料胆管支架,拥有更大的管径及侧孔,且通过延长塑料胆管支架尾端长度,达到比常规塑料胆管支架更长的通畅时间。简单的增加支架直径可能并不一定延长支架的通畅时间。有研究报道,分别使用 11.5 Fr 与 10 Fr 两种型号塑料胆管支架的两组患者在中位通畅时间上差异无统计学意义,意味着更大的管径并没有带来更长的支架通畅时间,且受限于十二指肠镜腔径,支架管径大于 12 Fr 的塑料胆管支架无法通过十二指肠镜^[19]。

通过改变支架末端留置位置有可能增加塑料

表 1 塑料胆管支架末端开口 3 种不同留置方式患者的临床资料、治疗情况及随访结果比较

组别	例数	年龄 (岁, $\bar{x}\pm s$)	性别 (男/女)	术后 2 周发热 [例(%)]	围手术期死亡 [例(%)] ^a	术后 90 d 支架梗阻 [例(%)] ^b	支架通畅时间 [d, M (范围)]
胃内留置组	18	55.0 \pm 7.0	12/6	12(66.7)	0	9(52.9)	66.0(3~211)
十二指肠乳头留置组	31	61.8 \pm 8.2	21/10	18(58.1)	1(3.2)	14(48.3)	91.5(13~438)
十二指肠水平部留置组	12	55.3 \pm 15.0	3/9	2(16.7)	0	4(40.0)	94.0(62~753)
统计量		$F=0.91$	$\chi^2=12.03$	$\chi^2=7.30$	$\chi^2=1.09$	$\chi^2=1.91$	$Z=4.96$
P 值		0.406	0.002	0.026	1.000	0.589	0.084

注:^a3 组围手术期死亡分别失访 2、0、2 例患者;^b3 组术后 90 d 支架梗阻分别失访 1、2、2 例患者

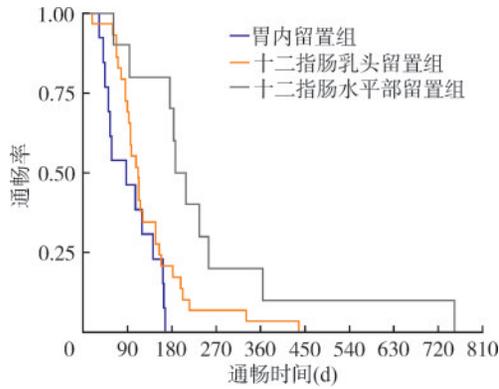


图4 塑料胆管支架末端开口不同留置方式患者支架通畅率的Kaplan-Meier曲线

表2 术后2周内发热与性别、年龄相关性的卡方检验[例(%)]

因素	例数	术后2周内发热		χ^2 值	P值
		是	否		
性别				0.78	0.376
男	36	19(52.8)	17(47.2)		
女	20	13(65.0)	7(35.0)		
年龄				0.24	0.625
>55岁	37	22(59.5)	15(40.5)		
≤55岁	19	10(52.6)	9(47.4)		

注:除去2例失访,表中列入56例患者

表3 术后90 d支架梗阻与性别、年龄相关性的卡方检验[例(%)]

因素	例数	术后90 d支架梗阻		χ^2 值	P值
		是	否		
性别				12.58	0.001
男	36	21(58.3)	15(41.7)		
女	20	6(30.0)	14(70.0)		
年龄				1.08	0.299
>55岁	37	20(54.1)	17(45.9)		
≤55岁	19	7(36.8)	12(63.2)		

注:除去2例失访,表中列入56例患者

胆管支架抗肠液反流效果。本研究中,塑料胆管支架末端开口十二指肠水平部留置与其他两组相比,有更低的术后2周发热率($P=0.026$)。短期内胆管感染主要是肠液反流引起,塑料胆管支架末端开口十二指肠水平部留置可以有效延长十二指肠内容物的反流路径,同时支架开口与食物流向一致,因此尚未消化的食物残渣不容易直接接触支架末端开口,使得相比直接接触胃腔食物的塑料胆管支架末端开口胃内留置和十二指肠乳头留置,反流发生率更低,因此术后2周发热率更低。

长期胆管梗阻的主要原因可能在于肿瘤生长侵入支架,肿瘤坏死组织阻塞支架,引起胆汁淤积和细菌生长,从而引起胆管感染,支架阻塞。有研

究正在寻找可以抑制支架中微生物聚集的新型材料,并且已经开发出实验性支架,但是还不足以替代传统支架^[17]。不同于远端胆管支架梗阻,肝门部胆管癌引起支架梗阻的主要原因是肿瘤压迫、出血及肿瘤血栓形成,且肿瘤生长压迫支架引起阻塞最为常见^[20]。国内学者李禹廷等^[2]研究称,胆管引流通畅对改善患者生存质量以及预后有很大影响,而本研究中3组患者的支架通畅时间相近,导致短期内没有引起支架中位通畅时间的差异。国内张银等^[14]研究中,经活检剪剪短的鼻胆管变为胆管内支架组与常规塑料胆管支架末端开口留置于十二指肠乳头组在临床症状改善、支架通畅时间方面差异无统计学意义。程思乐等^[21]研究中,以上两组支架通畅时间比较差异无统计学意义。本研究亦未发现塑料胆管支架末端开口胃内留置、乳头留置、十二指肠水平部留置3组患者在中位通畅时间、围手术期死亡率方面的差异有统计学意义。另外,单因素分析发现年龄、性别与术后2周发热无明显相关性,年龄亦与术后90 d支架梗阻无明显相关性,提示高龄患者并非更易出现发热和90 d内支架梗阻。

内镜下支架置入是解决不可切除肝门部胆管癌伴梗阻的最理想的姑息治疗方法,但仍有很多问题需要解决^[22]。本研究中3种不同末端开口留置方式均是安全、有效的。并发症方面,胆管支架末端开口十二指肠水平部留置的2周内发热率较低,但是在支架引流中位通畅时间、90 d内梗阻率、围手术期死亡率方面,3组差异无统计学意义。3种不同的支架末端留置方式均可以有效改善不可切除肝门部胆管癌的生存质量,但是鉴于塑料胆管支架末端开口十二指肠水平部更低的术后2周发热率,我们建议在3种术式选择中,将支架末端开口留置于十二指肠水平部。鉴于本研究是单中心、回顾性研究,患者数量相对较少,3组不同塑料胆管支架末端开口留置方式的并发症及中位通畅时间的差异未被完全发现,未来需要前瞻性、多中心的随机对照研究进一步验证3种支架的疗效,以期达到最好的临床效果与社会效益。

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突

作者贡献声明 王建: 酝酿和设计试验, 实施研究, 采集数据, 分析、解释数据, 起草文章, 统计分析; 楚江涛、张月明、窦利州、刘勇: 酝酿和设计试验, 实施研究, 分析、解释数据, 指导性贡献; 柯岩、刘旭东、刘雨蒙、王贵齐: 实施研究, 分析、解释数据, 指导性贡献; 贺舜: 酝酿和设计试验, 分析、解释数据, 获取研究经费, 行政、技术或材料支持, 指导、支持性贡献

参 考 文 献

- [1] Blechacz B, Komuta M, Roskams T, et al. Clinical diagnosis and staging of cholangiocarcinoma[J]. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*, 2011,8(9):512-522. DOI: 10.1038/nrgastro.2011.131.
- [2] 李禹廷, 林一帆, 刘杨, 等. 内镜下胆道支架植入及鼻胆管引流对肝门部胆管癌的治疗效果[J]. *中华消化内镜杂志*, 2017, 34(7): 466-469. DOI: 10.3760/cma. j. issn.1007-5232.2017.07.003.
- [3] Kahaleh M, Mishra R, Shami VM, et al. Unresectable cholangiocarcinoma: comparison of survival in biliary stenting alone versus stenting with photodynamic therapy[J]. *Clin Gastroenterol Hepatol*, 2008, 6(3): 290-297. DOI: 10.1016/j.cgh.2007.12.004.
- [4] Blumgart LH, Hadjis NS, Benjamin IS, et al. Surgical approaches to cholangiocarcinoma at confluence of hepatic ducts[J]. *Lancet*, 1984, 1(8368): 66-70. DOI: 10.1016/s0140-6736(84)90002-3.
- [5] Chang WH, Kortan P, Haber GB. Outcome in patients with bifurcation tumors who undergo unilateral versus bilateral hepatic duct drainage[J]. *Gastrointest Endosc*, 1998, 47(5): 354-362. DOI: 10.1016/s0016-5107(98)70218-4.
- [6] 范志宁, 缪林, 季国忠, 等. 镍钛记忆合金支架在治疗胆道恶性梗阻中的应用[J]. *中华消化内镜杂志*, 2004, 21(2): 124-126. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-5232.2004.02.018.
- [7] Paik WH, Woo SM, Chun JW, et al. Efficacy of an internal anchoring plastic stent to prevent migration of a fully covered metal stent in malignant distal biliary strictures: a randomized controlled study[J]. *Endoscopy*, 2021, 53(6): 578-585. DOI: 10.1055/a-1256-0571.
- [8] 闫秀娥, 黄永辉, 常虹, 等. 鼻胆引流管改制高位悬挂超长胆管支架预防十二指肠胆管反流的疗效(含视频)[J]. *中华消化内镜杂志*, 2018, 35(4): 240-243. DOI: 10.3760/cma. j. issn.1007-5232.2018.04.003.
- [9] Rizvi S, Gores GJ. Pathogenesis, diagnosis, and management of cholangiocarcinoma[J]. *Gastroenterology*, 2013, 145(6): 1215-1229. DOI: 10.1053/j.gastro.2013.10.013.
- [10] Petrowsky H, Hong JC. Current surgical management of hilar and intrahepatic cholangiocarcinoma: the role of resection and orthotopic liver transplantation[J]. *Transplant Proc*, 2009, 41(10):4023-4035. DOI: 10.1016/j.transproceed.2009.11.001.
- [11] Ishiwatari H, Hayashi T, Ono M, et al. Newly designed plastic stent for endoscopic placement above the sphincter of Oddi in patients with malignant hilar biliary obstruction[J]. *Dig Endosc*, 2013,25(Suppl 2):94-99. DOI: 10.1111/den.12080.
- [12] Dua KS, Reddy ND, Rao VG, et al. Impact of reducing duodenobiliary reflux on biliary stent patency: an in vitro evaluation and a prospective randomized clinical trial that used a biliary stent with an antireflux valve[J]. *Gastrointest Endosc*, 2007,65(6):819-828. DOI: 10.1016/j.gie.2006.09.011.
- [13] Choi JM, Kim JH, Kim SS, et al. A comparative study on the efficacy of covered metal stent and plastic stent in unresectable malignant biliary obstruction[J]. *Clin Endosc*, 2012,45(1):78-83. DOI: 10.5946/ce.2012.45.1.78.
- [14] 张银, 黄锦, 钱云, 等. 鼻胆管改良支架联合塑料支架治疗肝门部胆管狭窄的初步探索[J]. *中华消化内镜杂志*, 2013, 30(12): 696-698. DOI: 10.3760/cma. j. issn.1007-5232.2013.12.013.
- [15] Levy MJ, Baron TH, Gostout CJ, et al. Palliation of malignant extrahepatic biliary obstruction with plastic versus expandable metal stents: an evidence-based approach[J]. *Clin Gastroenterol Hepatol*, 2004, 2(4): 273-285. DOI: 10.1016/s1542-3565(04)00055-2.
- [16] Budzyńska A, Nowakowska-Duława E, Marek T, et al. Comparison of patency and cost-effectiveness of self-expandable metal and plastic stents used for malignant biliary strictures: a Polish single-center study[J]. *Eur J Gastroenterol Hepatol*, 2016,28(10):1223-1228. DOI: 10.1097/MEG.0000000000000699.
- [17] Vihervaara H, Grönroos JM, Hurme S, et al. Antireflux versus conventional plastic stent in malignant biliary obstruction: a prospective randomized study[J]. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, 2017,27(1):53-57. DOI: 10.1089/lap.2016.0178.
- [18] Yan X, Huang Y, Chang H, et al. Suspended over length biliary stents versus conventional plastic biliary stents for the treatment of biliary stricture: a retrospective single-center study[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2018, 97(47): e13312. DOI: 10.1097/MD.00000000000013312.
- [19] Wagh MS, de Bellis M, Fogel EL, et al. Multicenter randomized trial of 10-french versus 11.5-french plastic stents for malignant biliary obstruction[J]. *Diagn Ther Endosc*, 2013, 2013:891915. DOI: 10.1155/2013/891915.
- [20] Minami Y, Kudo M. Hepatocellular carcinoma with obstructive jaundice: endoscopic and percutaneous biliary drainage[J]. *Dig Dis*, 2012, 30(6): 592-597. DOI: 10.1159/000343087.
- [21] 程思乐, 熊康伟, 王霞, 等. 经内镜剪断鼻胆管留置治疗肝门部恶性胆管狭窄的初步研究[J]. *中华消化内镜杂志*, 2016, 33(12): 869-871. DOI: 10.3760/cma. j. issn.1007-5232.2016.12.014.
- [22] Fukasawa M, Takano S, Shindo H, et al. Endoscopic biliary stenting for unresectable malignant hilar obstruction[J]. *Clin J Gastroenterol*, 2017, 10(6): 485-490. DOI: 10.1007/s12328-017-0778-4.