

- 分会代谢性骨病学组. 原发性甲状旁腺功能亢进症诊疗指南[J]. 中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志, 2014, 7:187-198.
- [4] 魏莹, 于明安, 王淑荣, 等. 原发性甲状旁腺功能亢进热消融治疗专家共识(2021 版)[J]. 中日友好医院学报, 2021, 35: 259-264.
- [5] Spiliotis AE, Gabelein G, Hollander S, et al. Microwave ablation compared with radiofrequency ablation for the treatment of liver cancer: a systematic review and meta-analysis[J]. Radiol Oncol, 2021, 55: 247-258.
- [6] Zhang H, Yu S, Xu H. Ultrasound-guided microwave ablation for symptomatic adenomyosis: more areas of concern for more uniform and promising outcomes[J]. J Interv Med, 2022, 5: 122-126.
- [7] Ye J, Huang W, Huang G, et al. Efficacy and safety of US-guided thermal ablation for primary hyperparathyroidism: a systematic review and meta-analysis[J]. Int J Hyperthermia, 2020, 37: 245-253.
- [8] Wu M, Gao S, Song H, et al. Percutaneous microwave ablation combined with simultaneous transarterial chemoembolization for hepatocellular carcinoma with macrovascular invasion or extrahepatic metastases[J]. J Interv Med, 2019, 2: 55-59.
- [9] Keangin P, Rattanadecho P. A numerical investigation of microwave ablation on porous liver tissue[J]. Advances in Mechanical Engineering, 2018, 10: 168781401773413.
- [10] 刘莉红, 杨蓓蓓, 刘影, 等. 经皮微波消融治疗甲状腺良性结节吸收率影响因素分析[J]. 介入放射学杂志, 2022, 31:471-475.
- [11] Crea N, Pata G, Casella C, et al. Predictive factors for postoperative severe hypocalcaemia after parathyroidectomy for primary hyperparathyroidism[J]. Am Surg, 2012, 78: 352-358.
- [12] 杨帆, 李平, 朱大龙. 原发性甲状旁腺功能亢进症诊治中的焦点问题[J]. 国际内分泌代谢杂志, 2021, 41:553-556, 561.
- [13] 李秀梅, 李军, 王宏桥, 等. 高频超声、超声造影与  $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI SPECT/CT 在难治性甲状旁腺功能亢进术前定位中的比较[J]. 中华医学超声杂志(电子版), 2018, 15:522-529.
- (收稿日期:2022-10-02)  
(本文编辑:茹实)

## ·临床研究 Clinical research·

# 自膨式金属支架置入后择期手术与急诊手术治疗左半结肠癌伴急性肠梗阻患者的疗效比较

母崇靖, 徐晨昶, 金一琦, 缪冬鏐, 朱志刚, 陈磊

**【摘要】 目的** 比较自膨式金属支架(self-expanding metal stent, SEMS)置入与急诊手术(emergency surgery, ES)治疗左半结肠癌伴急性肠梗阻的临床疗效。**方法** 前瞻性收集 2020 年 12 月至 2022 年 10 月期间在南京医科大学附属苏州医院就诊的左半结肠癌伴急性肠梗阻患者的临床资料。使用随机数表法 1:1 分配至 SEMS 组和 ES 组, 主要结局指标为造口率和腹腔镜手术率。**结果** 最终纳入分析的 SEMS 组 18 例, ES 组 20 例。SEMS 组有更低的造口率(16.7% vs. 65.0%,  $P=0.004$ ), 更多的淋巴结清扫数(18.28 vs. 13.25,  $P=0.01$ )。SEMS 组接受腹腔镜手术的患者比例显著高于 ES 组(66.7% vs. 10.0%,  $P=0.001$ )。SEMS 组的术后并发症发生率低于 ES 组(22.2% vs. 40.0%,  $P=0.025$ )。**结论** 与 ES 相比, SEMS 置入在治疗左半结肠癌伴急性肠梗阻的手术短期结果方面具有明显优势: 更低的造口率, 更少的术后并发症, 更高的微创手术率, 更符合现代微创外科及加速康复理念。

**【关键词】** 结肠癌; 左半结肠癌伴急性肠梗阻; 自膨式金属支架; 急诊手术

中图分类号: R753.34 文献标志码: B 文章编号: 1008-794X(2023)-11-1126-05

**Short-term results from colonic stenting as a bridge to selective surgery versus emergency surgery for obstructing left-sided colon cancer: a randomized controlled trial** MU Chongjing, XU Chenchang, JIN

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2023.11.015

基金项目: 南京医科大学姑苏学院科研项目(GSKY20210213), 姑苏卫生人才项目(GSWS2021043)

作者单位: 215000 江苏南京 南京医科大学附属苏州医院(母崇靖、徐晨昶、金一琦、缪冬鏐、朱志刚、陈磊); 南京医科大学姑苏学院(母崇靖、陈磊)

通信作者: 陈磊 E-mail: chenlei-dennis@163.com

Yiqi, MIAO Dongliu, ZHU Zhigang, CHEN Lei. The Affiliated Suzhou Hospital of Nanjing Medical University, Suzhou, Jiangsu Province 215000, China

Corresponding author: CHEN Lei, E-mail: chenlei-dennis@163.com

**【Abstract】 Objective** To compare self-expanding metal stent with emergency surgery in the treatment of obstructing left-sided colon cancer. **Methods** Subjects adult patients with an obstructing left-sided colon cancer between the splenic flexure and rectosigmoid junction were studied and assigned (1:1 ratio) to the SEMS group and the ES group using the Random Number Table. Main outcome: stoma rate and endolaparoscopic approach. **Results** The stoma rate was 16.7% in the SEMS group versus 65.0 % in the ES group ( $P=0.004$ ). There was a significantly better lymph node harvest in the SEMS group and the postoperative complication rate was 22.2% in the SEMS group versus 40% in the ES group ( $P = 0.025$ ). Significantly more patients in the SEMS group had a endolaparoscopic approach performed than that in ES group (66.7% vs. 10.0%;  $P = 0.001$ ). **Conclusion** There was a significantly less stoma rate, postoperative complications and more endolaparoscopic approach compared with ES in the treatment of obstructing left-sided colon cancer. (J Intervent Radiol, 2023, 32; 1126-1130)

**【Key words】** colon cancer; obstructing left-sided colon cancer; self-expanding metal stent; emergency surgery

结肠癌是世界范围内特别是经济发达国家和地区最常见的恶性肿瘤之一,中国结肠癌的发生率也维持在高位<sup>[1]</sup>。大多数患者结肠癌临床表现为粪便性状和排便习惯的改变,可伴有腹痛、腹胀。左半结肠肠腔细,粪便干硬,且左半结肠癌的组织学类型常为浸润型,易引起环状狭窄,故约有 10%~15%的结肠癌患者以完全或不完全的肠梗阻为首发症状<sup>[2,3]</sup>,其中 75%的患者肠梗阻发生于左半结肠。发生梗阻时,大部分患者需要外科急诊手术(emergency surgery,ES)解除梗阻。所以,近年来,自膨式金属支架(self-expanding metal stent,SEMS)作为术前过渡的方式已被越来越多地采用,它被认为是治疗左半结肠癌伴急性肠梗阻安全有效的方法。既往研究报道了大量比较 ES 与 SEMS 治疗左半结肠癌伴急性肠梗阻的研究。主要内容也从支架置入技术、适应证和并发症转移到术后结局。在 2010 年至 2019 年间发布 19 项国际指南中,其中 9 项推荐 ES 和 SEMS 都可选择用于治疗左半结肠癌伴急性肠梗阻,8 项认为 ES 是“金标准”,而只有 2 项建议选择 SEMS 作为手术过渡<sup>[4,5]</sup>。目前 SEMS 治疗左半结肠癌伴急性肠梗阻仍存在争议<sup>[6,7]</sup>。本研究主要报道 ES 和 SEMS 置入两种方法治疗左半结肠癌伴急性肠梗阻的短期结果。

## 1 材料与方法

### 1.1 患者筛选

前瞻性收集 2020 年 12 月至 2022 年 10 月在南京医科大学附属苏州医院就诊的左半结肠梗阻

患者的临床资料。主要结局指标为造口率和腹腔镜手术率。我们假设 SEMS 置入比 ES 有更好的短期手术结果,为了更小的偏倚,选择左半结肠癌伴急性肠梗阻的患者进行分析。纳入标准:①术前有腹痛、腹胀等临床症状,影像学检查提示肠扩张或气液平;②影像学或内镜提示梗阻位于(包括)脾曲和直肠乙状结肠交界处之间。排除标准:①合并多部位梗阻或小肠梗阻,或疑有大肠穿孔、腹膜炎;②既往有腹部手术史;③临床认为不适合进行手术的患者。本研究经南京医科大学附属苏州医院伦理委员会批准。

### 1.2 研究方法

所有纳入研究的患者均签署知情同意书。将患者由 SPSS26 产生的随机数按照 1:1 分配接受结肠支架置入术,然后手术切除术(SEMS 组)或急诊手术(ES 组),随机数产生器的种子数设置为 2021,以便重复实现该过程。

### 1.3 手术方法

SEMS 置入:操作由 2 名经验丰富的介入科医师完成。术前予消旋山莨菪碱 10 mg 缓解肠道痉挛,采用美国 Cook 公司的 25 mm×100 mm 自膨式镍钛合金支架,无覆膜哑铃型,两端为喇叭开口。减压成功是指成功置入后 24 h 内临床症状消失和影像学证据表明肠梗阻缓解。当患者恢复半流质饮食且排便后时则可出院,1~2 周后再次来院行肿瘤切除术。间隔时间由胃肠外科医生根据患者实际情况决定,手术方式由胃肠外科医生根据患者情况行开放或腹腔镜下 I 期切除吻合,不能 I 期

切除吻合者则行Ⅱ期手术。当肿瘤太大无法用 SEMS 覆盖或者患者的生命体征不稳定,则进行急诊手术。同样,若 SEMS 置入后患者出现严重并发症,包括穿孔、出血、肠梗阻症状体征未缓解,则转行急诊手术治疗。

急诊手术:被分配到急诊手术组的患者及时行急诊外科手术,同样根据患者实际情况进行Ⅰ期切除吻合,不能Ⅰ期切除吻合者则行Ⅱ期手术。

#### 1.4 结局指标

主要结局指标是造口率和腹腔镜手术率,其他结局指标包括支架相关的并发症、手术时间、淋巴结清扫数目、术后住院时间、住院费用、术后并发症。SEMS 置入的技术成功是指支架置入是否成功;临床成功是指支架扩张后,患者肠梗阻症状体征减轻,保持肠道通畅直至择期手术时,且此过程中未发生任何支架相关并发症。支架的并发症包括穿孔、出血、支架移位或再阻塞等。手术时间是指患者进行的所有手术操作时间总和。所有数据均通过设计好的病例报告表逐项记录。

#### 1.5 统计学方法

本研究为随机对照试验,干预组为 SEMS 组,对照组为 ES 组,以造口率为主要结局指标计算样本量,根据查阅文献及样本预分析,预计 SEMS 组的造口率约为 15%,ES 组的造口率为 60%,设双侧检验  $\alpha=0.05$ ,检验效能  $\beta=0.8$ ,考虑到在 SEMS 组中的患者因为肿瘤晚期而不能进行Ⅱ期手术切除的因素,根据以下计算公式计算样本量,得到每组样本量  $n=20$ 。所有数据均采用 SPSS26 统计软件处理和分析样本数据,符合正态分布的计量资料以均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,两样本均数比较用  $t$  检验;计数资料以频数( $n$ )和百分比(%)表示,进行卡方( $\chi^2$ )检验或 Fisher 精确检验。 $P<0.05$  认为具有统计学意义。

样本量公式:

$$n = \frac{2pq(Z_{\alpha} - Z_{\beta})^2}{(P_1 - P_2)^2}$$

## 2 结果

在 2020 年 12 月至 2022 年 10 月期间,确定了 40 例符合纳入标准的左半结肠癌伴急性肠梗阻患者并进行了随机分组。SEMS 组中的 2 例患者在放置 SEMS 后被发现有广泛的肝转移和恶性腹水,没有进行后续的Ⅱ期手术治疗。最终纳入分析的 SEMS 组 18 例,ES 组 20 例,见图 1。

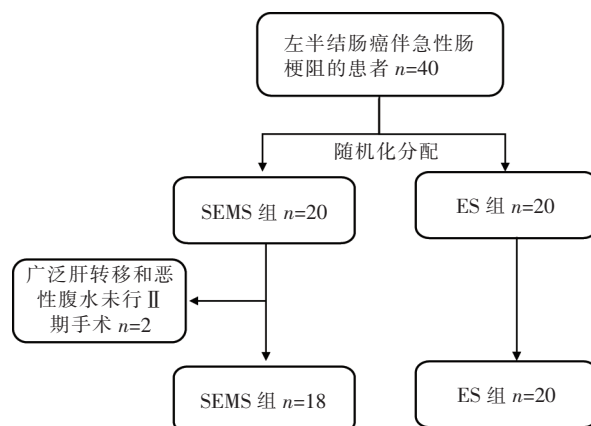


图 1 筛选入组流程图

#### 2.1 患者的一般资料

两组之间在性别、平均年龄、体质指数和肿瘤位置方面没有统计学差异,病理分期差异无统计学意义( $P=0.830$ ),见表 1。SEMS 置入技术成功率为 100%(18/18),其中 1 例肠梗阻症状未缓解,转入急诊手术,临床成功率为 94.44%(17/18)。

表 1 SEMS 组与 ES 组患者的基线资料

参数	SEMS 组(n=18)	ES 组(n=20)	P 值
年龄(岁)	67.28 $\pm$ 11.61	69.50 $\pm$ 17.68	0.518
性别(男/女,例)	13/5	15/5	
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	22.01 $\pm$ 3.21	22.16 $\pm$ 3.76	0.122
糖尿病[n(%)]	3(16.7)	6(30.0)	0.454
高血压[n(%)]	8(80.0)	5(25.0)	0.307
肿瘤位置[n(%)]			0.333
结肠脾曲	0(0)	2(10.0)	
降结肠	9(50.0)	11(55.0)	
乙状结肠	7(38.9)	6(30.0)	
乙状结肠直肠交界处	2(11.1)	1(5.0)	
ASA 分级[n(%)]			0.913
1	6(33.3)	8(40.0)	
2	10(55.6)	10(50.0)	
3	2(11.1)	2(10.0)	
TNM 分期[n(%)]			0.830
Ⅱ	6(33.3)	7(35.0)	
Ⅲ	9(50.0)	11(55.0)	
Ⅳ	3(16.7)	2(10.0)	

#### 2.2 短期临床疗效

两组手术时间、术后住院时间及住院费用没有统计学差异。ES 组有 13 例临时或永久性造口,SEMS 组仅有 3 例,即更低的造口率(16.7% vs 65.0%, $P=0.004$ ),更多的淋巴结清扫数(18.28 vs 13.25, $P=0.01$ )。SEMS 组接受腹腔镜手术的患者比例显著高于 ES 组(66.7% vs 10.0%, $P=0.001$ )。SEMS 组的术后并发症发生率低于 ES 组(22.2% vs 40.0%, $P=0.025$ ),见表 2。

表 2 SEMS 组与 ES 组患者的手术结果

参数	SEMS 组(n=18)	ES 组(n=20)	P 值
手术时间(min)	160.17±49.95	167.25±46.67	0.654
淋巴结数目(枚)	18.28±4.68	13.25±3.92	0.01
术后住院时间(d)	14.83±5.24	14.30±5.57	0.764
住院费用(元)	68 158.40±7 289.09	65 071.36±4 886.42	0.130
神经侵犯[n(%)]	8(44.4)	7(35.0)	0.741
手术方式[n(%)]			0.001
腹腔镜	12(66.7)	2(10.0)	
开腹	6(33.3)	18(90.0)	
造口[n(%)]			0.004
是	3(16.7)	13(65.0)	
否	15(83.3)	7(35.0)	
总体并发症[n(%)]	4(22.2)	8(40.0)	0.025
吻合口瘘	0(0)	2(10.0)	
切口感染	0(0)	3(15.0)	
肺部感染	2(11.1)	4(20.0)	
其他	2(11.1)	1(5.0)	

### 3 讨论

20 世纪 90 年代初临床最早报道使用结肠支架缓解左侧结肠梗阻<sup>[8]</sup>, 后续大量研究比较了 SEMS 与 ES 治疗左半结肠癌伴急性肠梗阻的效果。主要内容也从支架置入的技术、适应证和并发症转移到术后结局。

通常梗阻部位决定着 SEMS 置入的手术过程。导丝引导下穿过梗阻部位并通过 X 线透视确认正确定位后, 支架随之释放。支架置入时, 特别是在结肠脾曲, 扩张的肠管可能增加管腔弯曲的角度, 使得操作更加困难, 也更容易导致穿孔。因此术前 CT 或 MRI 评估肿瘤大小、与周围组织的关系, 结肠梗阻的位置, 结肠的弯曲度及近端肠管扩张程度等数据对指导支架置入尤为重要<sup>[9]</sup>。根据美国胃肠内镜学会(ASGE)指南, 之前大量研究表明, 结肠支架置入的技术成功率约为 97%, 临床成功率为 91%~92%<sup>[10]</sup>。在本研究中, 我们的技术成功率达 100%, 临床成功率约 94.44%。表明本中心的介入科医师水平足够胜任 SEMS 置入的操作, 是相对成熟的手术操作。

最初报道 SEMS 是作为不可切除恶性结肠肿瘤的姑息治疗方法<sup>[8]</sup>, 随后有报道将其作为左半结肠癌伴急性肠梗阻患者的外科手术过渡手段<sup>[11]</sup>。因为在充分的肠道准备后可将急诊手术转为更安全的择期手术, 让外科医生更加注意肿瘤的外科治疗而非缓解梗阻。这一点在我们的研究中可能有所体现, 因为 SEMS 组有更多的淋巴结清扫数(18.28 vs 13.25,  $P=0.01$ )。外科急诊手术伴随着多种并发症及高造口率, 即使是现在外科医生倾向于 I 期缓解梗

阻, II 期肿瘤切除手术的方式, 患者也因为两次手术而身心俱疲, 两次手术期间造口的存在同样严重影响患者生活质量。SEMS 在肿瘤切除手术前做好充分准备和身体状况恢复, 能降低死亡率和并发症, 减少结肠造口率, 大幅改善生活质量<sup>[12-13]</sup>。在本研究中, ES 组有 13 例临时或永久性造口, SEMS 组仅有 3 例, 即更低的造口率(16.7% vs 65.0%,  $P=0.004$ ), SEMS 组的术后并发症发生率低于 ES 组(22.2% vs 40.0%,  $P=0.025$ )。在术后并发症和造口率方面, SEMS 组显著优于 ES 组, 这与一些随机对照试验结果一致<sup>[14-17]</sup>。

腹腔镜手术有住院时间短、术后恢复更快及更容易控制免疫和炎症反应的优点<sup>[18]</sup>, 但该手术视野会受到小肠和近端结肠扩张的影响, 所以梗阻性结肠癌很难进行腹腔镜手术。SEMS 置入可以为肠道准备和全身状况恢复争取足够的时间, 因而有机会进行腹腔镜手术<sup>[19]</sup>。在本研究中, ES 组有 2 例吻合口瘘, 这相应增加了患者的负担。SEMS 组进行腹腔镜手术的比率更高(66.7% vs 10.0%,  $P=0.001$ )。之前的随机对照研究同样证明了 SEMS 在进行腹腔镜手术方面的优势, 能最大程度地获益于微创手术<sup>[20]</sup>。

目前有研究发现, SEMS 置入可以改变神经周围浸润和淋巴浸润等病理特征, 对患者的远期预后有负面影响<sup>[21]</sup>。原因可能是 SEMS 置入后对肿瘤的压迫及造成肠道无症状性穿孔<sup>[22]</sup>促进了肿瘤的进展和转移。因为 SEMS 置入对肿瘤结局影响的不确定性, 所以 SEMS 置入对肿瘤的病理学特征及患者远期预后的影响仍需大样本量的随机对照试验进一步研究。

### 4 结论

与 ES 相比, SEMS 置入在治疗左半结肠癌伴急性肠梗阻的手术短期结果方面具有明显优势: 更低的造口率, 更少的术后并发症, 更高的微创手术率, 更符合现代微创外科及加速康复理念。

#### [参考文献]

- [1] Sung H, Ferlay J, Siegel RL, et al. Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. CA Cancer J Clin, 2021, 71: 209-249.
- [2] Cheynel N, Cortet M, Lepage C, et al. Trends in frequency and management of obstructing colorectal cancers in a well-defined population[J]. Dis Colon Rectum, 2007, 50: 1568-1575.



- [3] Al-Homoud S, Purkayastha S, Aziz O, et al. Evaluating operative risk in colorectal cancer surgery: ASA and POSSUM - based predictive models[J]. Surg Oncol, 2004, 13: 83-92.
- [4] Lauro A, Binetti M, Vaccari S, et al. Obstructing left - sided colonic cancer: is endoscopic stenting a bridge to surgery or a bridge to nowhere?[J]. Dig Dis Sci, 2020, 65: 2789-2799.
- [5] Webster PJ, Aldoori J, Burke DA. Optimal management of malignant left - sided large bowel obstruction: do international guidelines agree?[J]. World J Emerg Surg, 2019, 14: 23.
- [6] Ribeiro IB, Bernardo WM, Martins BDC, et al. Colonic stent versus emergency surgery as treatment of malignant colonic obstruction in the palliative setting: a systematic review and meta-analysis[J]. Endosc Int Open, 2018, 6: E558-E567.
- [7] Arezzo A, Passera R, Lo Secco G, et al. Stent as bridge to surgery for left - sided malignant colonic obstruction reduces adverse events and stoma rate compared with emergency surgery: results of a systematic review and meta - analysis of randomized controlled trials[J]. Gastrointest Endosc, 2017, 86: 416-426.
- [8] Tejero E, Mainar A, Fernandez L, et al. New procedure for the treatment of colorectal neoplastic obstructions[J]. Dis Colon Rectum, 1994, 37: 1158-1159.
- [9] 刘 培, 杨育伟, 梁雯雯, 等. CT 多平面重建技术在恶性结肠梗阻支架置入术前评估中的应用[J]. 介入放射学杂志, 2018, 27: 677-680.
- [10] Harrison ME, Anderson MA, Appalaneni V, et al. The role of endoscopy in the management of patients with known and suspected colonic obstruction and pseudo-obstruction[J]. Gastrointest Endosc, 2010, 71: 669-679.
- [11] Dauphine CE, Tan P, Beart RW Jr, et al. Placement of self - expanding metal stents for acute malignant large-bowel obstruction: a collective review[J]. Ann Surg Oncol, 2002, 9: 574-579.
- [12] Nugent KP, Daniels P, Stewart B, et al. Quality of life in stoma patients[J]. Dis Colon Rectum, 1999, 42: 1569-1574.
- [13] Furuke H, Komatsu S, Ikeda J, et al. Self-expandable metallic stents contribute to reducing perioperative complications in colorectal cancer patients with acute obstruction[J]. Anticancer Res, 2018, 38: 1749-1753.
- [14] Alcantara M, Serra - Aracil X, Falco J, et al. Prospective, controlled, randomized study of intraoperative colonic lavage versus stent placement in obstructive left-sided colonic cancer[J]. World J Surg, 2011, 35: 1904-1910.
- [15] Spannenburg L, Sanchez Gonzalez M, Brooks A, et al. Surgical outcomes of colonic stents as a bridge to surgery versus emergency surgery for malignant colorectal obstruction: a systematic review and meta - analysis of high quality prospective and randomised controlled trials[J]. Eur J Surg Oncol, 2020, 46: 1404-1414.
- [16] Arezzo A, Balague C, Targarona E, et al. Colonic stenting as a bridge to surgery versus emergency surgery for malignant colonic obstruction: results of a multicentre randomised controlled trial (ESCO trial)[J]. Surg Endosc, 2017, 31: 3297-3305.
- [17] Tung KL, Cheung HY, Ng LW, et al. Endo - laparoscopic approach versus conventional open surgery in the treatment of obstructing left - sided colon cancer: long - term follow - up of a randomized trial[J]. Asian J Endosc Surg, 2013, 6: 78-81.
- [18] Nelson H, Sargent DJ, Wieand HS, et al. A comparison of laparoscopically assisted and open colectomy for colon cancer[J]. N Engl J Med, 2004, 350: 2050-2059.
- [19] 黄秋实, 何 山, 沈 健, 等. 肠道支架联合手术在左半结肠癌急性肠梗阻患者的应用及疗效分析[J]. 中华普通外科杂志, 2021, 36: 910-914.
- [20] Cheung HY, Chung CC, Tsang WW, et al. Endolaparoscopic approach vs conventional open surgery in the treatment of obstructing left-sided colon cancer: a randomized controlled trial [J]. Arch Surg, 2009, 144: 1127-1132.
- [21] Balciscueta I, Balciscueta Z, Uribe N, et al. Perineural invasion is increased in patients receiving colonic stenting as a bridge to surgery: a systematic review and meta-analysis[J]. Tech Coloproctol, 2021, 25: 167-176.
- [22] van Hooft JE, Bemelman WA, Oldenburg B, et al. Colonic stenting versus emergency surgery for acute left - sided malignant colonic obstruction: a multicentre randomised trial[J]. Lancet Oncol, 2011, 12: 344-352.

(收稿日期: 2022-09-28)

(本文编辑: 茹 实)