



doi:10.7659/j.issn.1005-6947.250441

http://dx.doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.250441

China Journal of General Surgery, 2026, 35(4):848-854.

· 简要论著 ·

内镜联合影像引导杂交技术在消化道梗阻支架置入中的应用价值

程黎明¹, 安永东², 李玉达³, 马剑⁴

(甘肃省临夏回族自治州人民医院 1. 心胸外科 2. 内分泌科 4. 消化内科, 甘肃 临夏 731100; 3. 甘肃省临夏回族自治州中医医院 消化科, 甘肃 临夏 731100)

摘要

背景与目的: 消化道梗阻是临床常见急危重症, 支架置入术是重要的微创治疗方式。单纯内镜或影像引导下支架置入均存在一定局限性, 如完全梗阻时导丝通过困难、支架定位偏差及并发症风险增加等。本文旨在比较内镜联合影像引导杂交术式与单纯内镜或单纯影像引导下支架置入治疗消化道梗阻的有效性与安全性。

方法: 回顾性分析2022年1月—2025年4月甘肃省临夏回族自治州人民医院收治的80例消化道梗阻患者临床资料。80例患者中, 26例接受内镜下支架置入术(内镜组)、27例接受影像引导下支架置入术(影像组)、27例接受杂交术式下支架置入消化道成形术(杂交组)。比较三组患者的手术时间、手术成功率、支架释放精准度、不良反应及并发症发生情况, 并按梗阻部位(食管、幽门-十二指肠、大肠)进行分层分析。

结果: 杂交组手术时间明显短于内镜组和影像组(均 $P<0.05$), 手术成功率明显高于内镜组和影像组(均 $P<0.05$)。杂交组恶心呕吐、胸痛不适及不良反应总发生率均明显低于内镜组和影像组(均 $P<0.05$); 并发症总发生率亦明显低于内镜组和影像组(均 $P<0.05$)。杂交组支架释放精准度明显高于内镜组和影像组(均 $P<0.05$)。分层分析显示, 杂交术式在食管、幽门-十二指肠及大肠梗阻患者中均可缩短手术时间并减少不良反应和并发症的发生, 其中在食管梗阻患者中的支架释放精准度优势更为明显(均 $P<0.05$)。

结论: 与单纯内镜或单纯影像引导术式相比, 内镜联合影像引导杂交术式可提高消化道支架置入的精准度及手术成功率, 缩短手术时间, 减少术后不良反应及并发症的发生, 尤其适用于解剖结构复杂的食管梗阻患者, 具有较好的临床应用价值。

关键词

消化系统疾病; 消化道梗阻; 内窥镜; 影像引导

中图分类号: R656

消化道梗阻是指消化道的某一部分梗阻, 导致内容物不能正常运行, 可由肿瘤、结石、粘连等多种原因引起^[1-2]。患者常表现为腹痛、呕吐、腹胀、停止排气、排便等症状, 若治疗不及时, 严重者可导致肠坏死、感染性休克甚至死亡。目

前, 支架植入消化道重建技术是临床主要处理方法, 多采用内镜下支架置入术或影像引导下支架置入术。内镜下支架置入术的优势在于医师能够在直视下观察病变狭窄起始部, 操作相对简便且微创^[3], 但其局限性在于当梗阻完全、内镜无法全程观察病变时, 可能出现导丝异位、支架移位等并发症^[4]。影像引导下支架置入术虽可利用造影剂观察病变并通过影像引导精准调整支架位置, 但在严重狭窄时, 导丝通过困难, 且存在辐射隐患^[5]。为克服上述单术式的局限, 本研究提出将内

基金项目: 甘肃省科技计划基金资助项目(24JRRN002)。

收稿日期: 2025-08-08; **修订日期:** 2026-04-23。

作者简介: 程黎明, 甘肃省临夏州人民医院副主任医师, 主要从事心胸外科方面的研究。

通信作者: 安永东, Email: clmdawn123@163.com

镜与影像引导相结合的杂交技术,并系统评估其有效性与安全性。现有证据^[6-7]表明,术中轻柔操作、避免反复尝试导丝通过狭窄段,以及使用覆膜支架可能有助于降低肿瘤细胞脱落播散的风险。肠梗阻导管作为另一种微创治疗手段,尤其适用于粘连性肠梗阻或作为术前过渡治疗,但其在完全恶性梗阻中的应用价值有限^[8]。本研究聚焦于支架置入技术本身,故未将肠梗阻导管纳入直接比较。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析2022年1月—2025年4月于甘肃省临夏回族自治州人民医院收治的80例消化道梗阻患者的临床资料。80例患者中,26例接受内镜下支架置入术(内镜组)、27例接受影像引导下支架置入术(影像组)、27例接受杂交术式下支架置入消化道成形术(杂交组)。纳入标准:(1)经影像学检查确诊为消化道梗阻^[9];(2)年龄 ≥ 18 岁;(3)符合手术适应证;(4)认知功能正常;(5)治疗依从性良好;(6)预计生存时间超过6个月。排除标准:(1)存在消化道穿孔或瘘;(2)无法耐受手术及麻醉风险;(3)存在未控制的严重糖尿病、高血压等基础疾病;(4)患有心、肝、肾、肺等重要脏器功能障碍;(5)存在凝血功能异常;(6)患有精神疾病或存在认知障碍;(7)近3个月内接受过影响消化道重大手术或治疗。本研究已获得临夏回族自治州人民医院伦

理委员会批准(批号:LZYY-LLSP-2024-07)。

1.2 研究方法

术前患者均接受全面检查,包括血常规、凝血功能、心电图及必要时的胸片。(1)内镜组:术前24 h禁食,术前30 min肌内注射10 mg盐酸消旋山莨菪碱注射液(安徽城市药业股份有限公司,国药准字H34022986,规格1 mL:10 mg),口服10 mL盐酸利多卡因胶浆(济川药业集团有限公司,国药准字H10880008,规格10 g:0.2 g)进行消化道表面麻醉。经内镜确定狭窄及梗阻位置,直视下将引导导丝插入狭窄腔并越过狭窄进入远端,引入支架系统释放支架,必要时通过异物钳调整^[10]。(2)影像组:患者在透视检查床上取侧位,口服稀碘溶液造影剂,评估梗阻部位的长度、形态。透视下将引导导丝引入梗阻部位并进入远端,引入支架系统释放支架覆盖梗阻部位。(3)杂交组:结合内镜和影像引导优势,先通过内镜观察病变梗阻起始部,同时利用X线实时监测导丝位置与走向;在导丝成功通过狭窄部位后,引入支架系统。在支架置入过程中,借助内镜直视与影像引导的精准定位,实时调整支架位置,确保释放精准度;支架释放完毕后,立即通过内镜观察黏膜有无出血、损伤等并发症,并同时利用数字减影血管造影(DSA)确认狭窄部位的通畅情况及支架膨胀状态(图1)。术后密切观察患者生命体征,监测有无出血、穿孔等并发症,给予止痛、预防感染等对症治疗。

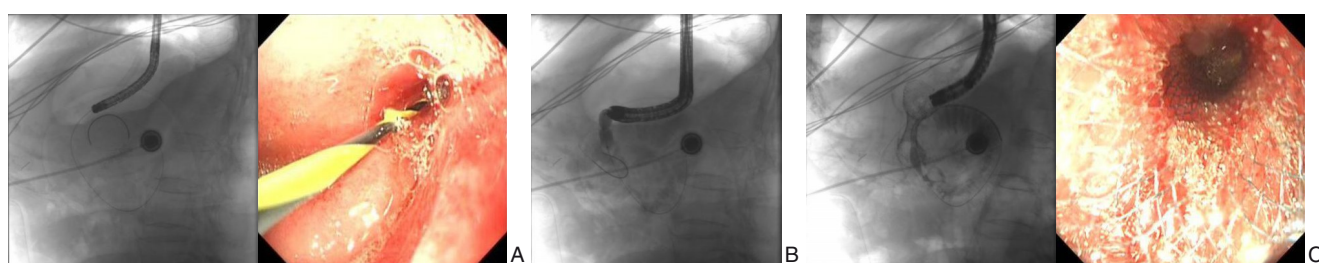


图1 杂交组术中照片 A:射线引导下通过狭窄部位(左为DSA透视下导丝通过狭窄段进入远端肠腔,右为内镜直视下所见梗阻近端狭窄开口;二者结合显示杂交术中内镜与影像协同引导导丝精准通过梗阻部位);B:精准释放支架(DSA实时监测下,支架系统沿导丝释放并展开于狭窄段;图像显示支架位置准确、膨胀充分,无移位或折叠);C:术后即刻验证[支架释放后,立即行DSA(左)显示造影剂通过顺畅,无外漏;同步内镜观察(右)确认支架膨胀良好,黏膜无活动性出血]

1.3 观察指标

记录三组手术时间。术后2周内统计不良反应(恶心呕吐、胸痛不适、异物感)及并发症(心律失常、窒息、食管上段感染、支架移位、支架堵

塞、呼吸困难)。术后1~3 d通过影像学及手术记录评估支架释放精准度(释放精准定义为支架完全覆盖狭窄段,两端超出狭窄段 < 2 cm,无移位或折叠)。手术成功定义为患者梗阻症状显著改善,

影像学证实消化道通畅,无严重并发症^[11-12]。根据术前内镜、增强CT或造影确定梗阻部位分类:食管梗阻、幽门-十二指肠梗阻、大肠梗阻,并进行分层分析。

1.4 统计学处理

采用SPSS 26.0分析数据,计量资料用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,多组间比较采用方差分析,两组间比较采用SNK q 检验。计数资料用例数(百分比)[n (%)]表示,比较采用 χ^2 检验或Fisher确切概率法。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 三组患者的基线资料

三组患者的性别、年龄、糖尿病、高血压、梗阻部位等基线资料差异均无统计学意义(均 $P>0.05$)(表1)。

2.2 三组的手术时间及手术成功率

杂交组的手术时间明显短于内镜组与影像组,手术成功率明显高于内镜组与影像组(均 $P<0.05$),内镜组的手术时间短于影像组($P<0.05$),手术成功率与影像组差异无统计学意义($P>0.05$)(表2)。

2.3 三组的不良反应与并发症发生率

杂交组的恶心呕吐、胸痛不适等发生率及总不良反应发生率明显低于内镜组与影像组(均 $P<0.05$),而内镜组与影像组差异无统计学意义(均

$P>0.05$),三组的异物感发生率相比差异无统计学意义($P>0.05$)。杂交组的并发症总发生率明显低于内镜组,且内镜组明显低于影像组(均 $P<0.05$),而三组的心律失常、窒息、食管上段感染、支架移位、支架堵塞、呼吸困难等发生率差异无统计学意义(均 $P>0.05$)(表3)。

2.4 三组的支架释放精准度

杂交组的支架释放精准度明显高于内镜组与影像组(均 $P<0.05$),而内镜组与影像组差异无统计学意义($P>0.05$);三组的支架释放偏差较大、轻微偏差率差异无统计学意义(均 $P>0.05$)(表4)。

2.5 不同梗阻部位的术式效果

食管梗阻患者中,杂交组手术时间、不良反应总发生率及并发症总发生率明显低于内镜组和影像组,支架释放精准度明显高于内镜组和影像组(均 $P<0.05$),手术成功率稍高于内镜组和影像组,但差异均无统计学意义(均 $P>0.05$)(表5)。幽门-十二指肠梗阻患者中,杂交组手术时间、不良反应总发生率及并发症总发生率明显低于内镜组和影像组,手术成功率、支架释放精准度与内镜组和影像组差异无统计学意义(均 $P>0.05$)(表6)。大肠梗阻患者中,杂交组手术时间、不良反应总发生率及并发症总发生率明显低于内镜组和影像组(均 $P<0.05$),手术成功率、支架释放精准度与内镜组和影像组差异无统计学意义(均 $P>0.05$)(表7)。

表1 三组的基线资料比较

指标	内镜组($n=26$)	影像组($n=27$)	杂交组($n=27$)	F/χ^2	P
性别[n (%)]					
男	15(57.69)	17(62.96)	15(55.56)	0.323	0.851
女	11(42.31)	10(37.04)	12(44.44)		
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	45.26±7.28	46.32±7.04	45.15±7.42	0.214	0.808
糖尿病[n (%)]	7(26.92)	8(29.63)	7(25.93)	0.099	0.952
高血压[n (%)]	8(30.77)	8(29.63)	7(25.93)	0.167	0.920
梗阻部位[n (%)]					
食管梗阻	10(38.46)	11(40.74)	11(40.74)	—	0.523 ¹⁾
幽门-十二指肠梗阻	7(26.92)	12(44.44)	9(33.33)		
大肠梗阻	9(34.62)	4(14.81)	7(25.93)		

注:1)采用Fisher确切概率法

表2 三组的手术时间及手术成功率比较

指标	内镜组($n=26$)	影像组($n=27$)	杂交组($n=27$)	F/χ^2	P
手术时间(min, $\bar{x} \pm s$)	24.75±5.14 ^{1),2)}	30.15±6.56 ¹⁾	19.79±4.53	24.133	<0.001
手术成功[n (%)]	19(73.08) ¹⁾	20(74.07) ¹⁾	26(96.30)	6.065	0.048

注:1)与杂交组比较, $P<0.05$;2)与影像组比较, $P<0.05$

表 3 三组的不良反应与并发症发生率比较[n (%)]

项目	内镜组(n=26)	影像组(n=27)	杂交组(n=27)	χ^2	P
不良反应					
恶心呕吐	10(38.46) ¹⁾	11(40.74) ¹⁾	3(11.11)	—	0.031 ³⁾
胸痛不适	8(30.77) ¹⁾	9(33.33) ¹⁾	2(7.41)	—	0.048 ³⁾
异物感	7(26.92)	7(25.93)	2(7.41)	—	0.132 ³⁾
合计	25(96.15) ¹⁾	27(100.00) ¹⁾	7(25.93)	48.249	<0.001
并发症					
心律失常	3(11.54)	4(14.81)	1(3.70)	—	0.377 ³⁾
窒息	2(7.69)	3(11.11)	1(3.70)	—	0.586 ³⁾
食管上段感染	4(15.38)	5(18.52)	1(3.70)	—	0.223 ³⁾
支架移位	5(19.23)	6(22.22)	1(3.70)	—	0.124 ³⁾
支架堵塞	5(19.23)	5(18.52)	1(3.70)	—	0.176 ³⁾
呼吸困难	3(11.54)	4(14.81)	1(3.70)	—	0.377 ³⁾
合计	22(84.62) ^{1),2)}	27(100.00) ¹⁾	6(22.22)	42.525	<0.001 ³⁾

注:1)与杂交组比较,P<0.05;2)与影像组比较,P<0.05;3)采用Fisher确切概率法

表 4 三组的支架释放精准度对比[n (%)]

项目	内镜组(n=26)	影像组(n=27)	杂交组(n=27)	χ^2	P
偏差较大	3(11.54)	4(14.81)	0(0.00)	—	0.130 ²⁾
轻微偏差	5(19.23)	5(18.52)	2(7.41)	—	0.397 ²⁾
释放精准	18(69.23) ¹⁾	18(66.67) ¹⁾	25(92.59)	6.059	0.048

注:1)与杂交组比较,P<0.05;2)采用Fisher确切概率法

表 5 食管梗阻患者不同术式效果比较

指标	内镜组(n=10)	影像组(n=11)	杂交组(n=11)	F/χ^2	P
手术时间(min, $\bar{x} \pm s$)	23.54±4.82 ¹⁾	28.94±5.23 ¹⁾	18.25±3.62	14.851	<0.001
手术成功[n(%)]	7(70.00)	8(72.73)	11(100.00)	—	0.171 ²⁾
总不良反应[n(%)]	9(90.00) ¹⁾	11(100.00) ¹⁾	2(18.18)	—	<0.001 ²⁾
总并发症[n(%)]	8(80.00) ¹⁾	11(100.00) ¹⁾	3(27.27)	—	<0.001 ²⁾
支架释放精准度[n(%)]	7(70.00) ¹⁾	6(54.55) ¹⁾	11(100.00)	—	0.043 ²⁾

注:1)与杂交组比较,P<0.05;2)采用Fisher确切概率法

表 6 幽门-十二指肠梗阻患者不同术式效果比较

指标	内镜组(n=7)	影像组(n=12)	杂交组(n=9)	F/χ^2	P
手术时间(min, $\bar{x} \pm s$)	25.80±5.34 ¹⁾	31.21±6.15 ¹⁾	20.53±4.22	10.112	0.001
手术成功[n(%)]	5(71.43)	9(75.00)	8(88.89)	—	0.720 ²⁾
总不良反应[n(%)]	7(100.00) ¹⁾	12(100.00) ¹⁾	3(33.33)	—	<0.001 ²⁾
总并发症[n(%)]	6(85.71) ¹⁾	12(100.00) ¹⁾	2(22.22)	—	<0.001 ²⁾
支架释放精准度[n(%)]	5(71.43)	9(75.00)	8(88.89)	—	0.720 ²⁾

注:1)与杂交组比较,P<0.05;2)采用Fisher确切概率法

表 7 大肠梗阻患者不同术式效果比较

指标	内镜组(n=9)	影像组(n=4)	杂交组(n=7)	F/χ^2	P
手术时间(min, $\bar{x} \pm s$)	26.21±5.23 ¹⁾	32.54±7.32 ¹⁾	20.52±5.04	6.014	0.011
手术成功[n(%)]	7(77.78)	3(75.00)	7(100.00)	—	0.392 ²⁾
总不良反应[n(%)]	9(100.00) ¹⁾	4(100.00) ¹⁾	2(28.57)	—	0.002 ²⁾
总并发症[n(%)]	8(88.89) ¹⁾	4(100.00) ¹⁾	1(14.29)	—	0.002 ²⁾
支架释放精准度[n(%)]	6(66.67)	3(75.00)	6(85.71)	—	0.805 ²⁾

注:1)与杂交组比较,P<0.05;2)采用Fisher确切概率法

3 讨论

本研究结果表明, 杂交术式在消化道支架置入成形术中具有显著优势。与单纯内镜或影像引导下单术式相比, 杂交术式能显著缩短手术时间, 降低不良反应和并发症发生率, 提高支架释放精准度和手术成功率。这些优势在食管梗阻患者中尤为突出。

杂交组手术时间的缩短, 其优势源于内镜与影像技术的协同。内镜快速提供病变起始部的直视视野, 影像引导则实时监控导丝在狭窄远端的走行, 二者互补, 避免了单术式中因视野盲区或导丝反复试探导致的时间消耗^[13-14]。从病理生理角度看, 杂交术式减少了对梗阻近端肠管的反复刺激和黏膜损伤, 这可能是其降低恶心呕吐、胸痛等不良反应发生率的直接原因^[15]。具体而言, 内镜直视下置入导丝, 避免了导丝误入假腔或损伤正常组织, 从而减少了心律失常、穿孔等严重并发症的发生风险; 影像引导则确保了支架释放的精确性, 预防了支架移位或堵塞^[16-18]。

针对“减少肿瘤播散风险”问题, 本研究虽未直接观察肿瘤播散指标, 但可从技术层面进行分析。多项研究^[19-21]提示, 支架置入操作可能增加肿瘤细胞医源性播散的风险, 尤其是在反复尝试通过恶性狭窄段时。杂交术式由于能够在内镜与影像双重引导下实现导丝的“一次通过”, 显著减少了机械性推挤和反复操作对肿瘤组织的扰动^[22]。因此, 理论上杂交术式可能较单术式更具降低术中肿瘤播散风险的潜力。未来研究可纳入循环肿瘤细胞检测或长期随访的远处转移率作为观察终点, 以验证此假设。此外, 对于不宜直接置入支架的病例, 肠梗阻导管可作为一种有效的过渡或替代手段, 尤其适用于粘连性肠梗阻或伴有严重腹腔转移的患者^[23-24]。

分层分析结果揭示了杂交术式优势的部位特异性。在食管梗阻亚组, 杂交术式在支架释放精准度方面表现出明确优势。这与食管解剖特点密切相关: 食管位于纵隔内, 周围无腹膜覆盖, 且与气管、主动脉等关键结构毗邻^[25]。X线影像可清晰显示这些骨性及含气组织边界, 为支架定位提供了理想的解剖参照^[26-27]。内镜提供的直视视野, 使得医师能够准确地找到病变狭窄部位并置入导丝, 为支架的释放提供了准确的起始位置^[28-29]。而

在幽门-十二指肠及大肠梗阻亚组, 尽管杂交术式在手术时间和并发症控制上仍有优势, 但在手术成功率和精准度上差异无统计学意义。推测原因包括: (1) 样本量较小导致的统计效能不足(各亚组样本量仅8~12例); (2) 解剖复杂性增加, 小肠系膜活动度大、结肠弯曲折叠, 使得影像定位难度增加; (3) 肠道内容物干扰, 尤其大肠梗阻时粪便残留可能影响导丝通过和支架判断^[30]。这提示在结直肠梗阻中, 充分的术前肠道准备是发挥杂交技术优势的前提。

本研究存在以下局限性: 第一, 单中心回顾性设计可能存在选择偏倚, 尽管三组基线资料均衡, 但仍无法完全排除混杂因素影响。第二, 未对不同支架类型(如覆膜支架与裸支架)进行分层分析。第三, 缺乏长期随访数据, 如支架远期通畅率、再梗阻率及肿瘤学结局。未来应设计多中心、前瞻性随机对照试验, 并纳入肿瘤播散相关指标和卫生经济学评价, 以全面验证杂交术式的临床价值。

综上, 与单纯内镜或影像引导下支架置入术相比, 杂交术式通过整合两种模态的实时引导优势, 显著提升了支架置入消化道成形术的精准度、效率与安全性。该术式尤其适用于解剖结构复杂、毗邻关键脏器的食管梗阻, 可作为复杂消化道梗阻的重要微创治疗选择。

作者贡献声明: 程黎明负责研究构思与设计、手术操作、数据分析、论文撰写与修改; 安永东负责研究指导、经费支持、论文审阅与定稿、通信联系; 李玉达负责临床数据收集、文献检索、统计学处理、图表制作; 马剑负责内镜及杂交手术操作实施、术后随访、不良事件记录。

利益冲突: 所有作者均声明不存在利益冲突。

参考文献

- [1] Ghimire P, Maharjan S. Adhesive small bowel obstruction: a review[J]. J Nepal Med Assoc, 2023, 61(260): 390-396. doi: 10.31729/jnma.8134.
- [2] Gómez Corral J, Niño Rojo C, de la Fuente Olmos R. Bowel obstruction: signs indicating the need for urgent surgery[J]. Radiol Engl Ed, 2023, 65:S92-S98. doi:10.1016/j.rxeng.2022.09.007.
- [3] Kim DR, Yoon CJ, Lee JH, et al. Fluoroscopic rescue of failed

- endoscopic stent placement for obstructing colorectal malignancy[J]. *Am J Roentgenol*, 2020, 214(1): 213–217. doi: 10.2214/ajr.19.21744.
- [4] Boda K, Okanobu H, Kohno T, et al. Difficulty factors related to self-expandable metallic stent placement for malignant colonic obstruction[J]. *Nihon Shokakibyō Gakkai Zasshi*, 2025, 122(4): 278–287. doi:10.11405/nisshoshi.122.278.
- [5] Gweon TG, Lim CH, Kim J, et al. Rescue technique for self-expandable metallic stent placement using ultrathin endoscope after failure of the conventional method in patients with malignant colon obstruction: a multicenter retrospective study[J]. *Surg Endosc*, 2023, 37(10):7600–7607. doi:10.1007/s00464-023-10233-4.
- [6] Park SJ, Park Y, Lee HJ, et al. Newly designed flared-end covered versus uncovered self-expandable metallic stents for palliation of malignant colorectal obstruction: a randomized, prospective study[J]. *Intest Res*, 2025, 23(2): 202–212. doi: 10.5217/ir.2024.00135.
- [7] ASGE Technology Committee. Enteral stent placement for benign and malignant disease[J]. *Gastrointest Endosc*, 2025, 102(4):469–487. doi:10.1016/j.gie.2025.03.637.
- [8] 中国医师协会肛肠医师分会, 湖南省老年医学学会肠梗阻分会. 肠梗阻导管在防治肠梗阻中的临床应用专家共识[J]. *中国普通外科杂志*, 2025, 34(2): 190–201. doi: 10.7659/j. issn. 1005–6947.240661.
- Anorectal Physicians Branch of the Chinese Medical Doctor Association; Bowel Obstruction Branch of the Hunan Province Geriatric Society. Expert consensus on clinical application of ileus tubes in prevention and treatment of bowel obstruction[J]. *China Journal of General Surgery*, 2025, 34(2): 190–201. doi:10.7659/j. issn.1005–6947.240661.
- [9] 陈孝平, 汪建平, 赵继宗. 外科学[M]. 9版. 北京: 人民卫生出版社, 2018:358–366.
- Chen XP, Wang JP, Zhao JZ. *Surgery*[M]. 9th ed. Beijing: People's Medical Publishing House, 2018:358–366.
- [10] Masuda S, Ichita C, Koizumi K. Practical guide to duodenal stenting for gastric outlet obstruction: Clinical outcomes, selection criteria, placement techniques, and management strategies[J]. *World J Gastrointest Endosc*, 2025, 17(6): 107189. doi: 10.4253/wjge.v17.i6.107189.
- [11] Chin RL, Lima DL, Pereira X, et al. Assessing outcomes in laparoscopic vs open surgical management of adhesive small bowel obstruction[J]. *Surg Endosc*, 2023, 37(2):1376–1383. doi:10.1007/s00464-022-09314-7.
- [12] Read M, Powers BD, Pimiento JM, et al. Management of malignant small bowel obstruction: is intestinal bypass effective palliation?[J]. *Ann Surg Oncol*, 2022, 29(11): 6980–6987. doi: 10.1245/s10434-022-12204-w.
- [13] Teoh AYB, Lakhtakia S, Tarantino I, et al. Endoscopic ultrasonography-guided gastroenterostomy versus uncovered duodenal metal stenting for unresectable malignant gastric outlet obstruction (DRA-GOO): a multicentre randomised controlled trial[J]. *Lancet Gastroenterol Hepatol*, 2025, 10(6): e8–e16. doi: 10.1016/S2468–1253(25)00136–0.
- [14] Yang Z, Liu W, Yu S, et al. Underwater ultra-slim endoscopy for radiation-free intestinal stenting: overcoming difficult strictures[J]. *Endoscopy*, 2025, 57(S 01): E1224–E1225. doi: 10.1055/a-2724-7196.
- [15] Parkash O, Sohail Z, Khalid N. Endoscopic stent placement for the management of gastro-pleural and gastro-cutaneous fistula post laparoscopic sleeve gastrectomy: a case report[J]. *J Med Case Rep*, 2023, 17(1):461. doi:10.1186/s13256-023-04200-9.
- [16] Kida A, Kido H, Matsuo T, et al. Usefulness of endoscopic metal stent placement for malignant afferent loop obstruction[J]. *Surg Endosc*, 2020, 34(5): 2103–2112. doi: 10.1007/s00464-019-06991-9.
- [17] Inoue T, Ibusuki M, Kitano R, et al. Endoscopic radiofrequency ablation for ingrowth occlusion after bilateral metal stent placement for malignant hilar biliary obstruction: a prospective pilot study[J]. *Gastrointest Endosc*, 2023, 97(2): 282–290. doi: 10.1016/j.gie.2022.09.025.
- [18] Martínez-Alcalá Á, Pawlak KM, Jovanovic I, et al. Sequential double stent placement using the stent-pushing-stent technique over a single wire during double-balloon ERCP[J]. *Endoscopy*, 2022, 54(12): E755–E756. doi:10.1055/a-1792-2601.
- [19] Delgado-Plasencia L, Boluda-Aparicio A, Marrero-Marrero P, et al. Impact of self-expandable metallic prosthesis on lymph node dissemination in obstructive left-sided colorectal cancer[J]. *Surg Endosc*, 2025, 39(5): 3224–3235. doi: 10.1007/s00464-025-11652-1.
- [20] Zhang HY, Wang ZJ, Han JG. Impact of self-expanding metal stents on long-term survival outcomes as a bridge to surgery in patients with colon cancer obstruction: Current state and future prospects[J]. *Dig Endosc*, 2024, 36(12): 1312–1327. doi:10.1111/den.14905.
- [21] Rotaru V, Chitoran E, Gullo G, et al. Self-expanding metal stents as an alternative to palliative surgery in advanced obstructive colorectal cancer: a systematic review and meta-analysis[J]. *J Clin Med*, 2025, 14(12):4339. doi:10.3390/jcm14124339.
- [22] Tsuchiya T, Itoi T, Ishii K, et al. Long-term outcomes of EUS-guided balloon-occluded gastrojejunostomy bypass for malignant gastric outlet obstruction (with video) [J]. *Gastrointest Endosc*, 2025, 101(1):195–199. doi:10.1016/j.gie.2024.07.006.

- [23] Bansal VV, Godfrey EL, Sadjadi J, et al. Consensus guideline for the management of malignant gastrointestinal obstruction in patients with peritoneal surface malignancies[J]. Ann Surg Oncol, 2025, 2025: s10434-025-17362-1. doi: 10.1245/s10434-025-17362-1.
- [24] 陈建华, 黄贺, 陈素玉, 等. 内镜下经鼻肠梗阻导管治疗妇科恶性肿瘤所致恶性肠梗阻[J]. 中国肿瘤临床, 2025, 52(19):993-996. doi:10.12354/j.issn.1000-8179.2025.20251100.
- Chen JH, Huang H, Chen SY, et al. Endoscopic transnasal deployment of intestinal obstruction catheters to alleviate malignant bowel obstructions etiologically linked to gynecological malignancies[J]. Chinese Journal of Clinical Oncology, 2025, 52(19):993-996. doi:10.12354/j.issn.1000-8179.2025.20251100.
- [25] Kurahashi Y, Tomita T, Nakamura T, et al. Proposal for T3 classification of esophagogastric junction carcinoma based on the interconnection of extramural anatomical structures[J]. Esophagus, 2023, 20(4):587-594. doi:10.1007/s10388-023-01023-x.
- [26] 李轶鸥. 内镜下食管支架置入治疗食管癌放疗后食管狭窄的疗效及预后观察[J]. 贵州医药, 2021, 45(7):1052-1053. doi:10.3969/j.issn.1000-744X.2021.07.015.
- Li YO. Efficacy and prognosis of endoscopic esophageal stent placement in the treatment of esophageal stricture after radiotherapy for esophageal cancer[J]. Guizhou Medical Journal, 2021, 45(7): 1052-1053. doi: 10.3969/j. issn. 1000-744X. 2021.07.015.
- [27] 中国医院协会介入医学中心分会. 食管癌支架置入临床应用专家共识[J]. 中华介入放射学电子杂志, 2020, 8(4):291-296. doi: 10.3877/cma.j.issn.2095-5782.2020.04.001.
- Chinese Society of Interventional Medicine Center Branch. Expert Consensus on Clinical Application of Esophageal Cancer Stents[J]. Chinese Journal of Interventional Radiology: Electric Edition, 2020, 8(4): 291-296. doi: 10.3877/cma. j. issn. 2095-5782.2020.04.001.
- [28] Inoue T, Kitano R, Ibusuki M, et al. Endoscopic ultrasound-guided Naso-gallbladder drainage using a dedicated catheter for acute cholecystitis after transpapillary metal stent placement for malignant biliary obstruction[J]. Dig Dis Sci, 2023, 68(12):4449-4455. doi:10.1007/s10620-023-08135-5.
- [29] 李军, 张耀朋, 姚炜, 等. 超细内镜引导下自膨式金属支架置入在恶性结直肠癌梗阻中的应用[J]. 中华消化内镜杂志, 2024, 41(4): 287-291. doi:10.3760/cma.j.cn321463-20230228-00557.
- Li J, Zhang YP, Yao W, et al. Self-expanding metallic stent placement guided by ultra-fine endoscope for malignant colorectal obstruction[J]. Chinese Journal of Digestive Endoscopy, 2024, 41(4):287-291. doi:10.3760/cma.j.cn321463-20230228-00557.
- [30] Sun HY, Li ZC, Wang HL. Current mechanisms and techniques for placement of self-expandable metal stents in acute colonic obstruction[J]. World J Gastrointest Surg, 2025, 17(11):110512. doi: 10.4240/wjgs.v17.i11.110512.
- (本文编辑 姜晖)

本文引用格式:程黎明, 安永东, 李玉达, 等. 内镜联合影像引导杂交技术在消化道梗阻支架置入中的应用价值[J]. 中国普通外科杂志, 2026, 35(4):848-854. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.250441

Cite this article as: Cheng LM, An YD, Li YD, et al. Application value of hybrid endoscopic and imaging-guided technique in stent placement for digestive tract obstruction[J]. Chin J Gen Surg, 2026, 35(4):848-854. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.250441