

·论著·

内镜定位标记液用于内镜下病变标记的有效性和安全性临床研究

王佳旭¹ 武珊珊¹ 王文海¹ 李荣雪¹ 赵宇¹ 周卫真² 王艳² 孙秀静¹ 李鹏¹
郝建宇² 张澍田¹

¹首都医科大学附属北京友谊医院消化内科 国家消化系统疾病临床医学研究中心 北京市消化疾病中心 首都医科大学消化病学系 消化疾病癌前病变北京市重点实验室, 北京 100050; ²首都医科大学附属北京朝阳医院消化内科, 北京 100020

通信作者: 张澍田, Email: zhangshutian@ccmu.edu.cn; 郝建宇, Email: haojianyu@ccmu.edu.cn

【摘要】 目的 验证一种含炭定位标记液(SPOT)临床应用于内镜下病变标记的有效性和安全性。**方法** 前瞻性纳入2019年4月—2019年11月期间在首都医科大学附属北京友谊医院和首都医科大学附属北京朝阳医院确诊胃肠道病变需行内镜治疗或外科手术的115例患者,内镜检查时应用SPOT标记病灶,内镜治疗或外科手术时寻找标记点。采用单组目标值法计算产品标记有效率。观察标记后有无不良事件发生,比较标记前后患者血常规和肝功能等变化情况。**结果** 受试者SPOT标记的有效率为99.13%(114/115),标记维持时间可达57 d,标记过程中无穿刺肠壁或注射到腹腔情况。标记后,仅1例患者出现轻度发热,不良事件发生率为23.48%(27/115),均与试验器械无关。标记前后患者血常规和肝功能检查差异均无统计学意义($P>0.05$)。**结论** SPOT内镜定位标记液对胃肠道病灶能有效、安全地进行染色标记,无严重不良事件发生,可满足临床使用要求。

【关键词】 染色与标记; 定位; 内窥镜检查; 胃肠道; 有效性; 安全性

基金项目:北京市科技计划(Z191100006619082)

Efficacy and safety of endoscopic marking with SPOT for gastrointestinal lesions

Wang Jiaxu¹, Wu Shanshan¹, Wang Wenhai¹, Li Rongxue¹, Zhao Yu¹, Zhou Weizhen², Wang Yan², Sun Xiujing¹, Li Peng¹, Hao Jianyu², Zhang Shutian¹

¹Department of Gastroenterology, Beijing Friendship Hospital, Capital Medical University; National Clinical Research Center for Digestive Diseases; Beijing Digestive Disease Center; Faculty of Gastroenterology of Capital Medical University; Beijing Key Laboratory for Precancerous Lesions of Digestive Diseases, Beijing 100050, China; ²Department of Gastroenterology, Beijing Chao-Yang Hospital, Capital Medical University, Beijing 100020, China

Corresponding author: Zhang Shutian, Email: zhangshutian@ccmu.edu.cn; Hao Jianyu, Email: haojianyu@ccmu.edu.cn

【Abstract】 Objective To evaluate the efficacy and safety of SPOT (GI Supply, USA), a new carbon-based permanent marker approved by the Food and Drug Administration (FDA), in the endoscopic marking for gastrointestinal lesions. **Methods** A total of 115 patients with gastrointestinal lesions who underwent endoscopic treatment or surgery in Beijing Friendship Hospital or Beijing Chao-Yang Hospital from April 2019 to November 2019 were enrolled in the study. SPOT was used to mark the lesions, and marking points were found during endoscopic treatment or surgery to calculate the effective marking rate by

DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20211115-00469

收稿日期 2021-11-15 本文编辑 周昊

引用本文: 王佳旭, 武珊珊, 王文海, 等. 内镜定位标记液用于内镜下病变标记的有效性和安全性临床研究[J]. 中华消化内镜杂志, 2022, 39(9): 701-706. DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20211115-00469.



single-group target value method. Adverse events after marking were recorded, and the changes of blood routine test, liver and kidney functions before and after marking were compared. **Results** The effective rate of endoscopic marking with SPOT was 99.13% (114/115). The longest marking time was 57 days. There was no puncture of intestinal wall or injection into abdominal cavity during the marking process. One patient developed mild fever after marking. The incidence of adverse events was 23.48% (27/115), which were all unrelated to the test equipment. There was no significant difference in blood routine tests or liver and kidney functions before and after marking ($P>0.05$). **Conclusion** SPOT produced by GI Supply can effectively mark gastrointestinal lesions without serious adverse events, which meets the requirements of clinical use.

【Key words】 Staining and labeling; Orientation; Endoscopy, gastrointestinal; Efficiency; Safety

Fund program: Beijing Science and Technology Plan (Z191100006619082)

消化内镜检查是消化系统疾病常用的诊疗手段。内镜下对可疑病灶活检,可以明确是否需要病灶进一步行内镜下手术干预或定期随诊。然而,由于病灶的位置、形态及操作人员水平等因素,在之后的内镜检查中,有时并不能发现原病灶或需要很长时间才能发现原病灶,延长了检查时间^[1-2],给患者带来不好体验的同时降低了临床工作效率。

内镜下染色标记技术(endoscopic tattooing, ET)是指内镜(含超声内镜)下通过染色剂或染料来标记胃肠道病灶,进而指导后续的病灶手术切除或定期复检等诊治处理的方法^[3]。早期用于ET的染色剂有亚甲蓝、印度墨水、吡啶菁绿(靛氰绿)等。由于这些产品的各种应用局限^[4-10],目前已基本不作为术前ET染色剂使用。

内镜定位标记液(商品名:SPOT,美国GI Supply公司生产)是一种主要含有高纯度细炭颗粒的混悬液,注射后炭黑颗粒留在黏膜下,可形成长期的染色标记。在国外,内镜下使用碳素墨汁标记已广泛用于腹腔镜结直肠肿瘤手术术前肿瘤定位及息肉切除后监测随访^[4-5]。而在国内,虽然墨汁标记方法在临床上早有研究和使用的报道,但并无上市产品。SPOT在国外已应用于临床多年,有大量的临床研究报道表明此种标记液使用方便,不良反应少,实用性好^[4-6]。本研究探究在国内,经内镜于肿物或可疑灶边缘注射SPOT标记位置,用于指导择期行内镜下手术或外科手术的有效性和安全性。

资料与方法

一、研究对象

采用单组目标值设计研究方法。病例入选标准:(1)年龄18~75岁,男女不限;(2)内镜检查中发现病灶,预计近期行手术切除的患者;(3)自愿参加

试验并签署知情同意书。排除标准:(1)依从性差的患者;(2)有严重过敏史者;(3)血常规、肝肾功能血液检查结果超过或低于参考值或参考范围1.5倍以上者;(4)患其他急性重症疾病;(5)妊娠期和哺乳期妇女;(6)3个月内参加其他医疗器械试验或药物临床试验者;(7)研究者认为不宜参加本临床验证的患者。

根据以上标准,前瞻性纳入2019年4月—2019年11月期间在首都医科大学附属北京友谊医院(简称“中心01”)和首都医科大学附属北京朝阳医院(简称“中心02”)进行确诊胃肠道病变需行内镜手术的120例患者。采用单组目标值法计算试验产品标记有效率。本研究通过北京友谊医院伦理委员会审核批准(中心01:2018-P1-械-023-02;中心02:2018-器-32),所有患者签署知情同意书。本研究在北京市药品监督管理局注册(京械临备:20190017)。

二、方法

1. 设备与试剂:一次性内镜用注射针为日本奥林巴斯公司 nm-200U-0423,胃镜为奥林巴斯 GIF-Q260,肠镜为奥林巴斯 CF-H260AI。内镜定位标记液为美国GI Supply公司 GIS-44(商品名:SPOT,其高纯度炭黑含量为0.250%~0.275%)。

2. 操作流程:符合入选标准的受试者,签署知情同意书后,行血常规和肝肾功能等安全性检查,1个月内进行内镜检查,有胃肠道病变确定需近期手术者,使用标记液标记,确定入组后登记患者相关信息及检查记录,记录标记部位及点数,留存内镜图片。标记后择期行内镜或外科手术,并于术前行血常规及肝肾功能等检查。术中行标记部位拍照,评价标记有效性和安全性。内镜检查及病灶标记均由经验丰富的内镜医师进行操作,每位操作医师的内镜操作量在1 000例以上。

用力摇动装有内镜定位标记液的注射器15~

20 s, 确认注射器中颜料完全悬浮(图1), 然后将注射器连接到一次性内镜用注射针上。在距离病变边缘 1 cm 左右的任意象限, 将注射针以 $30^{\circ}\sim 45^{\circ}$ 角度刺入胃或结肠的黏膜下层(图2A), 注意切勿垂直于黏膜表面入针, 这可能导致穿透浆膜层, 将染色混悬液注射到腹腔中。将 0.50~0.75 mL 的染色标记液, 注射到病灶周围(图2B)。根据病灶大小及形态确定适合的标记点数(1~3 点, 由术者决定), 保证在随后内镜检查时, 可在内镜下观察到标记。注射时观察标记液是否有渗漏到胃或结肠腔中, 如有, 说明注射位置较浅, 需停止注射, 将针再推进一步进入到黏膜下, 继续注射至形成直径 1~2 cm 的黑色丘疹(图2C)。若注射 0.75 mL 标记液后黏膜表面仍未形成隆起, 需警惕穿刺针过深穿透浆膜、导致标记液渗漏入腹腔。

3. 评价指标: (1) 有效性: a. 主要指标为内镜定位标记液(SPOT)的标记有效率。注射标记液后, 第2次内镜下观察, 采用视觉评估进行评分, 标记可见判断为标记有效。标记有效率=标记有效的病灶个数/标记病灶总个数 $\times 100\%$ (以有效标记病灶个数计算有效率, 单个患者标记多个病灶, 按标记病灶数进行统计)。b. 次要指标包括包装密封是否完好无损、注射标记是否成功、标记操作过程是否顺利、标记完成至病变手术间隔天数。(2) 安全性:

a. 标记过程中有无刺穿肠壁或注入腹腔情况; b. 标记后患者有无发热或过敏等不良反应; c. 标记后患者血常规、肝肾功能有无变化。

4. 统计学处理: 本研究按照符合方案数据集进行分析。数据管理使用 Epidata 3.0 完成, 统计分析方法均采用 SAS 9.4 统计分析。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示, 采用 t 检验, 不符合正态分布的计量资料以 $M(Q_1, Q_3)$ 表示, 采用 Wilcoxon 秩和检验。计数资料以例数和百分比表示, 用卡方检验或 Fisher 精确检验来比较不同中心的差异。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、一般资料

共入组 120 例, 中心 01 入组 80 例, 中心 02 入组 40 例。其中, 中心 01 入组后发现符合排除标准剔除 1 例, 未完成试验脱落 4 例, 中心 02 无脱落和剔除病例。最终 115 例患者完成本研究, 入选者基本情况: 男 71 例、女 44 例, 年龄 (60.94 ± 8.44) 岁, 身高 (166.94 ± 7.41) cm, 体重 (69.88 ± 10.77) kg。手术处理方式: 内镜手术 104 例, 外科手术 11 例。

二、内镜检查及标记

内镜检查时间 (42.34 ± 25.16) min, 标记液每位受试者用量 (0.81 ± 0.37) mL。标记 1 个病灶者 98 例 (85.22%), 标记 2 个病灶者 15 例 (13.04%), 标记 3 个病灶者 1 例 (0.87%), 标记 4 个病灶者 1 例 (0.87%), 合计病灶数 135 个。病灶分布于回盲部 7 个 (5.19%), 升结肠 17 个 (12.59%), 肝曲 3 个 (2.22%), 横结肠 33 个 (24.44%), 脾曲 1 个 (0.74%), 降结肠 22 个 (16.30%), 乙状结肠 29 个 (21.48%), 直乙交界 10 个 (7.41%), 直肠 9 个 (6.67%), 胃体 4 个 (2.96%)。内镜诊断回盲部黏膜



图1 内镜定位标记液 SPOT 摇匀后示例

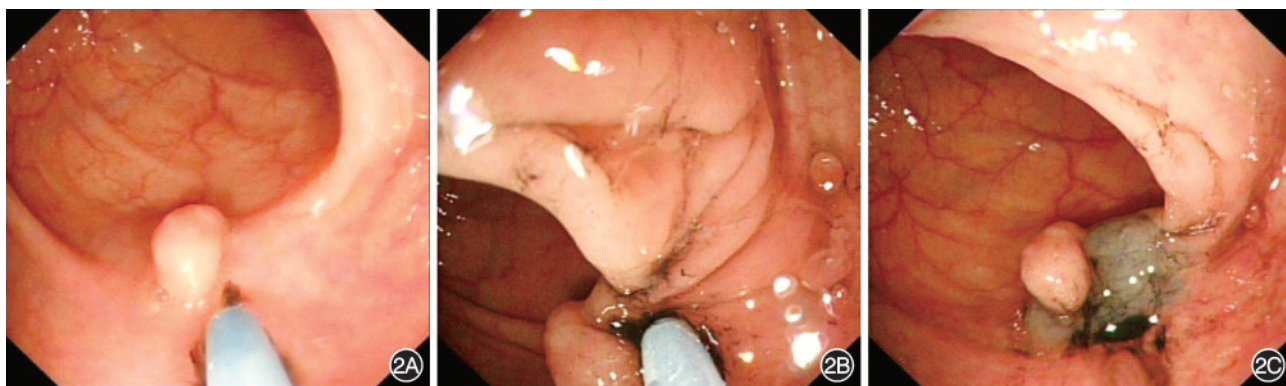


图2 内镜定位标记液注射过程 2A: 注射针刺入结肠黏膜下层; 2B: 注射标记液; 2C: 标记液注射至黏膜下层形成黑色丘疹

下隆起 2 例(1.74%), 结肠/回肠/盲肠/直肠息肉 103 例(89.57%), 结肠肿物/肿瘤/癌占位 6 例(5.22%), 慢性非萎缩性胃炎伴糜烂 1 例(0.87%), 胃部肿瘤/癌 3 例(2.61%)。

三、临床有效性评价

1. 主要评价指标: 115 例受试者, 共标记病灶数 135 个, 其中 114 例患者标记 133 个病灶评价有效, 中心 01 有 1 例受试者的 1 个病灶标记无效(该患者因患结肠黑变病, 标记后黏膜与周围黏膜颜色对比不明显, 内镜下复查标记不可见, 故认定为标记无效), 中心 02 有 1 例受试者的 3 个病灶中 1 个标记无效(该患者标记 3 个部位病灶, 分别为升结肠、结肠肝曲、降结肠, 择期内镜下手术时仅升结肠及降结肠可见标记液, 考虑结肠肝曲标记液注射量较少, 标记无效)。

受试者 SPOT 标记有效率为 99.13%(114/115, 95%CI: 95.25%~99.98%), 中心 01 有效率 98.67%(74/75, 95%CI: 92.79%~99.97%), 中心 02 有效率 100.00%(40/40, 95%CI: 100.00%~100.00%)。病灶 SPOT 标记有效率为 98.52%(133/135, 95%CI: 94.75%~99.82%), 中心 01 有效率 98.88%(88/89, 95%CI: 93.90%~99.97%), 中心 02 有效率 97.83%(45/46, 95%CI: 88.47%~99.94%)。临床试验结果显示标记液产品有效性能够满足临床使用要求。主要评价指标不同中心有效性采用 Fisher 精确检验, 不同中心间有效情况差异无统计学意义($P=1.00$)(标记效果如图 3)。

2. 次要评价指标: (1) 包装密封完好无损率为 100%; (2) 注射标记成功率为 100%; (3) 标记操作过程顺利率为 100%; (4) 标记完成至病变手术间隔

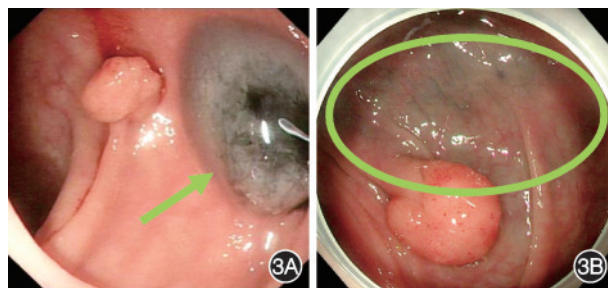


图3 受试者标记图例 3A: 内镜检查时 SPOT 标记点; 3B: 内镜手术时可见肠壁内侧 SPOT 标记点

(21.83±8.85) d(1~57 d)。

四、临床安全性评价

标记液无穿刺肠壁或注射到腹腔情况。标记后 1 例患者出现轻度发热, 经治疗后好转。标记前后患者血常规和肝肾功能检查差异均无统计学意义($P>0.05$), 详见表 1。

共 27 例受试者发生 46 次不良事件, 至少发生一次不良事件的比例为 23.48%(27/115), 其中 1 例(0.87%, 1/115)为严重不良事件: 该患者于 2019-06-20 因胸闷就诊于北京友谊医院, 诊断为冠状动脉粥样硬化性心脏病, 住院行冠心病二级预防治疗, 患者不适症状消失后出院。所有不良事件与试验器械无关, 经采取积极措施或纠正治疗, 至试验结束大部分患者好转, 无受试者因不良事件退出试验, 该产品安全性可以满足临床使用要求。

讨 论

镜下怀疑息肉可能癌变予息肉切除后, 愈合的部位可能不易看到, 或切除的病变含浸润性癌, 而组织病理学提示完全切除需短期随访, 此时, 准确

表 1 115 例行内镜检查患者内镜定位标记前与标记后血常规和肝肾功能检查结果比较

评价指标	标记前	标记后	统计量	P 值
红细胞($\times 10^{12}/L$, $\bar{x} \pm s$)	4.56±0.44	4.50±0.47	$t=1.04$	0.298
血红蛋白(g/L, $\bar{x} \pm s$)	140.75±14.99	139.28±16.26	$t=0.71$	0.477
白细胞($\times 10^9/L$, $M(Q_1, Q_3)$)	5.87(5.16, 7.25)	6.05(5.06, 6.97)	$Z=0.45$	0.653
中性粒细胞[% , $M(Q_1, Q_3)$]	58.10(50.50, 64.50)	57.70(49.90, 63.90)	$Z=0.24$	0.812
血小板($\times 10^9/L$, $M(Q_1, Q_3)$)	204.00(173.00, 256.00)	209.00(168.00, 248.00)	$Z=0.28$	0.776
丙氨酸转氨酶[U/L, $M(Q_1, Q_3)$]	20.00(15.00, 25.00)	18.00(14.00, 24.00)	$Z=1.61$	0.107
天冬氨酸转氨酶[U/L, $M(Q_1, Q_3)$]	21.00(18.70, 25.00)	20.80(17.80, 24.10)	$Z=0.73$	0.465
γ -谷氨酰转氨酶[U/L, $M(Q_1, Q_3)$]	22.50(17.00, 31.00)	20.00(15.00, 29.00)	$Z=1.57$	0.117
碱性磷酸酶[U/L, $M(Q_1, Q_3)$]	76.50(62.00, 93.00)	76.00(61.00, 93.00)	$Z=0.57$	0.571
白蛋白[g/L, $M(Q_1, Q_3)$]	42.50(40.70, 44.50)	41.40(39.50, 43.90)	$Z=1.23$	0.087
总胆红素[$\mu\text{mol/L}$, $M(Q_1, Q_3)$]	13.72(10.96, 17.35)	14.50(11.42, 17.70)	$Z=-1.43$	0.153
尿素氮[mmol/L, $M(Q_1, Q_3)$]	5.52(4.72, 6.43)	5.23(4.48, 6.17)	$Z=1.67$	0.095
肌酐($\mu\text{mol/L}$, $\bar{x} \pm s$)	69.45±14.48	71.69±21.50	$t=-0.46$	0.642

的肿瘤定位对于内镜检查和治疗至关重要。Arteaga-González 等^[7]还发现内镜标记可缩短手术时间及出血量,这可能与内镜标记后手术难度降低有关。

我们认为,良好的 ET 标记除了应在内镜操作过程中方便易行,还应具备良好的安全性、稳定性以及肉眼清晰可见的特性。ET 标记液有很多,但各有缺陷。(1)印度墨水,其制备过程繁琐、组成成分相对复杂,可能在标记时出现不同程度的不良反应^[5]。(2)吡咯菁绿,显色维持时间短(只能维持 9 d),且如想清晰地看见吡咯菁绿染色的标记点,还需使用近红外发光二极管光源系统^[8-10],使用很不方便。(3)其他染料,包括苏木精、异硫蓝、甲苯胺蓝及亚甲蓝靛胭脂等染料,大部分显色维持时间在 24 h 以内^[11]。(4)自体血,用其标记不存在过敏反应和炎症反应等副作用,但其染色效果最多仅能维持 5 d^[12-13]。此外,若术中出现新的血肿,易与自体血标记混淆,对手术要求较高^[3]。(5)金属夹,Ryu 等^[14]建议使用金属夹定位。然而,由于肠道运动和胃肠道内容物的原因,夹子通常在安装后 10~15 d 内脱落。因此,金属夹和其他染料一样,不适合长期使用。(6)纳米炭混悬液,是近年来研究较多的注射染料之一,它最初应用于淋巴结示踪的染色剂,在组织中显色时间可维持数月,在外科肿瘤手术清扫淋巴结时,纳米炭的应用可增加淋巴结清扫数目^[15]。因其具有较好的组织渗透性、滞留性以及明显的黑染效果^[16],近年来纳米炭开始应用于内镜下病灶染色定位^[17]。Wang 等^[6,18]研究发现纳米炭标记胃肠道病灶具有保留时间长、不良反应轻微、操作简便以及术前黏膜下注射后能帮助术者迅速找到病灶等优点,但其价格较贵^[19],若需多点、多次定位,则性价比太低。且有研究发现术前纳米炭对胃癌的标记一旦刺穿浆膜,会使镜下整个术野被黑色覆盖,难以分辨组织层次,不仅不能定位肿瘤、示踪淋巴结,还会增加手术难度^[20]。

本研究使用一种新的标记液(即 SPOT)来标记内镜下发现的可疑病灶。SPOT 是一种纯炭悬浮液,欧洲消化内镜协会在 2017 年指南中也建议,对结直肠息肉行内镜下治疗或外科手术前,用无菌炭悬浮颗粒标记病变位置,有利于内镜复查或在外科手术中准确快速寻找到病灶^[21]。SPOT 作为一种标准化制剂,与印度墨水相比,其制备程序相对简单,不含外加添加剂,国外已经有研究证明 SPOT 可以

清楚定位且无明显并发症^[4,22],标记维持时间可长达 36 个月以上^[23]。本研究观察了 115 例受试者,用 SPOT 标记的有效率>98%,仅 2 例病灶标记无效;标记维持时间最长达 57 d;标记过程中无穿刺肠壁或注射到腹腔情况;仅 1 例患者出现轻度发热;不良事件发生率为 23.48%,且均与试验器械无关;标记前后患者血常规和肝肾功能检查差异均无统计学意义($P>0.05$)。本研究存在一定局限性。首先,本研究为单组目标值设计,缺少同期平行对照,不能控制研究偏倚,如人口学特征、医院护理水平、操作者的经验及水平等。其次,研究纳入的 115 例患者中仅 4 例胃体有病变,存在样本量不足导致统计把握度较低的问题,后续需要纳入更多应用 SPOT 标记不同胃部病变患者的病例来证实。

综上所述,对胃肠道病灶予内镜下注射 SPOT 定位,操作方便易行,安全性好,且标记清晰易见,持续时间长。及时有效地注射 SPOT,也可在内镜复查时更快和更准确地定位,提高检查效率,是内镜检查术后随诊和术前判断的有效方法。

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突

作者贡献声明 王佳旭:设计试验、采集数据、分析数据、撰写论文;武珊珊:研究指导、统计分析;王文海、李荣雪、赵宇、周卫真、王艳、孙秀静、李鹏:实施研究、采集数据;孙秀静、郝建宇、张澍田:研究指导、论文修改、经费支持

参 考 文 献

- [1] 朱敏,孙秀静,李箫,等.影响胃浅表病变内镜黏膜下剥离术手术时长的临床分析[J].中华消化内镜杂志,2019,36(11): 826-830. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-5232.2019.11.007.
- [2] 施海韵,许瑶,李鹏,等.结直肠侧向发育型肿瘤内镜黏膜下剥离术手术时长的影响因素[J].中华消化内镜杂志, 2020, 37(7): 466-470. DOI: 10.3760/cma. j. cn321463-20200330-00250.
- [3] 张再重,王瑜.内镜下染色标记技术在精准胃肠外科中的应用[J].中华胃肠外科杂志,2017,20(10):1203-1205. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2017.10.027.
- [4] Askin MP, Waye JD, Fiedler L, et al. Tattoo of colonic neoplasms in 113 patients with a new sterile carbon compound [J]. Gastrointest Endosc, 2002, 56(3): 339-342. DOI: 10.1016/s0016-5107(02)70035-7.
- [5] Park JW, Sohn DK, Hong CW, et al. The usefulness of preoperative colonoscopic tattooing using a saline test injection method with prepackaged sterile India ink for localization in laparoscopic colorectal surgery[J]. Surg Endosc, 2008, 22(2):501-505. DOI: 10.1007/s00464-007-9495-2.
- [6] Wang R, Wang Y, Li D, et al. Application of carbon nanoparticles to mark locations for re-inspection after colonic polypectomy[J]. Surg Endosc, 2016, 30(4): 1530-1533. DOI: 10.1007/s00464-015-4367-7.
- [7] Arteaga-González I, Martín-Malagón A, Fernández EM, et al. The use of preoperative endoscopic tattooing in laparoscopic

- colorectal cancer surgery for endoscopically advanced tumors: a prospective comparative clinical study[J]. World J Surg, 2006,30(4):605-611. DOI: 10.1007/s00268-005-0473-3.
- [8] Miyoshi N, Ohue M, Noura S, et al. Surgical usefulness of indocyanine green as an alternative to India ink for endoscopic marking[J]. Surg Endosc, 2009, 23(2): 347-351. DOI: 10.1007/s00464-008-9938-4.
- [9] Nagata J, Fukunaga Y, Akiyoshi T, et al. Colonic marking with near-infrared, light-emitting, diode-activated indocyanine green for laparoscopic colorectal surgery[J]. Dis Colon Rectum, 2016, 59(2): e14-18. DOI: 10.1097/DCR.0000000000000542.
- [10] 魏猛, 陈成, 王立梅, 等. 吲哚菁绿标记近红外荧光腹腔镜胃癌根治术的应用价值评估[J]. 腹腔镜外科杂志, 2019, 24(3):185-192. DOI: 10.13499/j.cnki.fqjwkzz.2019.03.185.
- [11] Hammond DC, Lane FR, Welk RA, et al. Endoscopic tattooing of the colon. An experimental study[J]. Am Surg, 1989,55(7): 457-461.
- [12] 蔡张愉, 卿艳平, 李通, 等. 经肠镜肿瘤下缘注射自体血在腹腔镜手术病灶定位中的应用[J]. 中华全科医师杂志, 2021, 20(1): 93-96. DOI: 10.3760/cma. j. cn114798-20200611-00702.
- [13] Kim EJ, Chung JW, Kim SY, et al. Autologous blood, a novel agent for preoperative colonic localization: a safety and efficacy comparison study[J]. Surg Endosc, 2019, 33(4): 1080-1086. DOI: 10.1007/s00464-018-6358-y.
- [14] Ryu KW, Lee JH, Choi JJ, et al. Preoperative endoscopic clipping: localizing technique of early gastric cancer[J]. J Surg Oncol, 2003,82(1):75-77. DOI: 10.1002/jso.10191.
- [15] 蔡嘉伟, 李小兰, 陈曦, 等. 纳米碳淋巴结示踪剂在结直肠癌根治术中的应用[J]. 中华胃肠外科杂志, 2020,23(10): 990-995. DOI: 10.3760/cma.j.cn.441530-20200728-00447.
- [16] 何海燕, 徐小雯, 蔡蓓丽, 等. 经肠镜黏膜下注射印度墨在腹腔镜手术病灶定位中的应用[J]. 中国内镜杂志, 2018, 24(6):93-96. DOI: 10.3969/j.issn.1007-1989.2018.06.017.
- [17] 林晨, 张再重, 王烈, 等. 纳米碳染色标记在内镜下切除早期结肠癌后追加外科手术中的病灶定位作用[J]. 中华胃肠外科杂志, 2017, 20(8): 910-913. DOI: 10.3760/cma. j. issn.1671-0274.2017.08.018.
- [18] Wang W, Wang R, Wang Y, et al. Preoperative colonic lesion localization with charcoal nanoparticle tattooing for laparoscopic colorectal surgery[J]. J Biomed Nanotechnol, 2013,9(12):2123-2125. DOI: 10.1166/jbnn.2013.1767.
- [19] 方碧艳, 丁秀文, 陈晶, 等. 结肠镜联合钛夹在结直肠癌微创手术前肿瘤定位中的应用价值[J]. 中华消化内镜杂志, 2020, 37(10): 732-734. DOI: 10.3760/cma. j. cn321463-20200730-00669.
- [20] 麦麦提·艾合麦提, 刘少壮, 陈成, 等. 术前胃镜下纳米碳标记在腹腔镜胃癌根治术中的应用价值[J]. 腹腔镜外科杂志, 2018, 23(1): 31-35. DOI: 10.13499/j. cnki. fqjwkzz.2018.01.031.
- [21] Ferlitsch M, Moss A, Hassan C, et al. Colorectal polypectomy and endoscopic mucosal resection (EMR): European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Clinical Guideline[J]. Endoscopy, 2017, 49(3): 270-297. DOI: 10.1055/s-0043-102569.
- [22] Saleh A, Ihedioha U, Babu B, et al. Audit of preoperative localisation of tumor with tattoo for patients undergoing laparoscopic colorectal surgery[J]. Scott Med J, 2016, 61(3): 160-162. DOI: 10.1177/0036933015597170.
- [23] Jackson WFI. FACC Long-term visibility of endoscopic tattoos using sterile carbon suspension in a pre-filled syringe: 213[J]. Am J Gastroenterol, 2017,112: S115-S116.

· 读者 · 作者 · 编者 ·

《中华消化内镜杂志》2022 年可直接使用英文缩写的常用词汇

ERCP(经内镜逆行胰胆管造影术)	MRCP(磁共振胰胆管成像术)	PaO ₂ (动脉血氧分压)
EST(经内镜乳头括约肌切开术)	GERD(胃食管反流病)	PaCO ₂ (动脉血二氧化碳分压)
EUS(内镜超声检查术)	RE(反流性食管炎)	ALT(丙氨酸转氨酶)
EUS-FNA(内镜超声引导下细针抽吸术)	IBD(炎症性肠病)	AST(天冬氨酸转氨酶)
EMR(内镜黏膜切除术)	UC(溃疡性结肠炎)	AKP(碱性磷酸酶)
ESD(内镜黏膜下剥离术)	NSAIDs(非甾体抗炎药)	IL(白细胞介素)
ENBD(经内镜鼻胆管引流术)	PPI(质子泵抑制剂)	TNF(肿瘤坏死因子)
ERBD(经内镜胆道内支架放置术)	HBV(乙型肝炎病毒)	VEGF(血管内皮生长因子)
APC(氩离子凝固术)	HBsAg(乙型肝炎病毒表面抗原)	ELISA(酶联免疫吸附测定)
EVL(内镜下静脉曲张套扎术)	Hb(血红蛋白)	RT-PCR(逆转录-聚合酶链反应)
EIS(内镜下硬化剂注射术)	NO(一氧化氮)	