

DOI: 10.12235/E20230248

文章编号: 1007-1989 (2024) 03-0001-06

论著

环周预切开内镜黏膜切除术治疗直径小于1 cm的 直肠神经内分泌肿瘤的有效性和安全性*

石磊, 赵元顺, 张浩, 钱晶瑶, 杨潇, 李文, 张姝翌

(天津市人民医院 内镜诊疗中心, 天津 300121)

摘要: 目的 探讨环周预切开内镜黏膜切除术 (EMR-P) 治疗直径小于1 cm的直肠神经内分泌肿瘤 (RNEN) 的有效性和安全性。**方法** 回顾性分析2016年12月—2021年12月该院收治的177例直径<1 cm的RNEN患者的临床资料, 根据治疗方案的不同, 将患者分为内镜黏膜切除术 (EMR) 组 ($n=46$)、EMR-P组 ($n=40$) 和内镜黏膜下剥离术 (ESD) 组 ($n=91$), 比较3组患者整块切除率、完整切除率、内镜下手术时间、术后住院时间和手术并发症等情况。**结果** EMR-P组完整切除率为95.0%, ESD组完整切除率为97.8%, 高于EMR组的87.0%, 差异有统计学意义 ($P<0.05$); EMR-P组手术时间为 (9.86 ± 2.23) min, 长于EMR组的 (4.12 ± 0.88) min, EMR-P组和EMR组手术时间短于ESD组的 (19.55 ± 3.67) min, 差异均有统计学意义 ($P<0.05$); EMR组住院时间为 (2.45 ± 0.29) d, EMR-P组住院时间为 (2.43 ± 0.23) d, EMR-P组和EMR组住院时间短于ESD组的 (3.30 ± 0.32) d, 差异均有统计学意义 ($P<0.05$); 3组患者整块切除率和并发症发生率比较, 差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。**结论** EMR-P用于治疗直径<1 cm的RNEN, 操作简单, 手术时间和住院时间短, 且组织学完整切除率高, 并发症发生率低, 值得临床应用。

关键词: 直肠神经内分泌肿瘤 (RNEN); 环周预切开内镜黏膜切除术 (EMR-P); 内镜黏膜切除术 (EMR); 内镜黏膜下剥离术 (ESD); 治疗方法

中图分类号: R735.37

The effectiveness and safety of endoscopic mucosal resection with precutting for rectal neuroendocrine neoplasm smaller than 1 cm in diameter*

Shi Lei, Zhao Yuanshun, Zhang Hao, Qian Jingyao, Yang Xiao, Li Wen, Zhang Shuyi

(Department of Endoscopy, Tianjin Union Medical Center, Tianjin 300121, China)

Abstract: Objective To investigate the effectiveness and safety of endoscopic mucosal resection with precutting (EMR-P) for the treatment of rectal neuroendocrine neoplasm (RNEN) smaller than 1 cm in diameter. **Methods** Clinical data of 177 patients with RNEN smaller than 1 cm in diameter from December 2016 to December 2021 were retrospectively analyzed. According to different treatment protocols, 177 patients with RNEN were divided into endoscopic mucosal resection (EMR) group ($n=46$), EMR-P group ($n=40$) and endoscopic submucosal dissection (ESD) group ($n=91$). The en bloc resection rate, complete resection rate, operation time, postoperative hospitalization time and incidence of operative complications among the three groups were compared.

收稿日期: 2023-06-05

* 基金项目: 中华人民共和国科技部国家重点研发计划 (No: 2022YFC3602105)

[通信作者] 张姝翌, E-mail: zhangshuyi1973@126.com; Tel: 13602102483

Results The complete resection rate in the EMR-P group (95.0%) and ESD group (97.8%) were significantly higher than that in the EMR group (87.0%) ($P < 0.05$); The operation time in the EMR-P group (9.86 ± 2.23) min was longer than that in the EMR group (4.12 ± 0.88) min, EMR-P group and EMR group were shorter than that in the ESD group (19.55 ± 3.67) min, the difference was statistically significant ($P < 0.05$); Postoperative hospitalization time in the EMR group was (2.45 ± 0.29) d and EMR-P group was (2.43 ± 0.23) d, which were shorter than that in the ESD group (3.30 ± 0.32) d, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). There were no significant difference in the rates of en bloc resection and operative complications among the three groups ($P > 0.05$).

Conclusion EMR-P for the treatment of RNEN < 1 cm in diameter has the advantages, such as simple operation, short operation time and hospitalization time, high histological complete resection rate and low complication rate, which is worthy of clinical application.

Keywords: rectal neuroendocrine neoplasm (RNEN); endoscopic mucosal resection with precutting (EMR-P); endoscopic mucosal resection (EMR); endoscopic submucosal dissection (ESD); therapeutics

直肠神经内分泌肿瘤 (rectal neuroendocrine neoplasm, RNEN) 是一种起源于直肠神经内分泌细胞的低度恶性肿瘤, 其生长缓慢, 患者早期常无特殊症状, 发病率约为 0.17%^[1]。目前, 直径小于 1 cm 的神经内分泌肿瘤转移风险较低, 临床建议行内镜下切除术^[2]。内镜黏膜切除术 (endoscopic mucosal resection, EMR)、环周预切开内镜黏膜切除术 (endoscopic mucosal resection with precutting, EMR-P) 和内镜黏膜下剥离术 (endoscopic submucosal dissection, ESD) 是 RNEN 内镜下切除的常用方法。本研究回顾性分析本院采用内镜治疗的 177 例直径 < 1 cm 的 RNEN 患者的临床资料, 比较 EMR、EMR-P 和 ESD 的有效性和安全性。现报道如下:

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择 2016 年 12 月—2021 年 12 月天津市人民医院收治的 177 例术后病理确诊为直径 < 1 cm 的 RNEN 患者, 回顾性分析其临床资料。根据治疗方法的不同, 将 177 例患者分为 EMR 组 ($n = 46$)、EMR-P 组 ($n = 40$) 和 ESD 组 ($n = 91$)。EMR 组中, 男 27 例, 女 19 例, 年龄 (51.96 ± 11.93) 岁; EMR-P 组中, 男 22 例, 女 18 例, 年龄 (53.40 ± 12.37) 岁; ESD 组中, 男 52 例, 女 39 例, 年龄 (52.74 ± 13.47) 岁。3 组患者一般资料比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 具有可比性。见表 1。

表 1 3 组患者一般资料比较

Table 1 Comparison of general data among the three groups

组别	性别/例		年龄/岁
	男	女	
EMR 组 ($n = 46$)	27	19	51.96 ± 11.93
EMR-P 组 ($n = 40$)	22	18	53.40 ± 12.37
ESD 组 ($n = 91$)	52	39	52.74 ± 13.47
F/χ^2 值	0.12		0.14 [†]
P 值	0.942		0.872

注: †为 F 值。

纳入标准: 病灶直径 < 1 cm; 术前行超声内镜检查, 提示: 固有肌层未被累及; 术前行腹盆腔 CT 和胸部 X 线检查, 排除局部淋巴结和/或远处器官转移; 病历资料完整。排除标准: 严重的直肠炎症性或肿瘤性病变; 凝血功能明显异常; 严重的心肺功

能障碍。

1.2 方法

所有手术均由具有 5 年以上消化内镜治疗经验的医师进行操作。

1.2.1 EMR 组 将黏膜下注射液 (0.9% 氯化钠注射

液 100 mL + 盐酸肾上腺素注射液 1 mL + 0.2% 靛胭脂黏膜染色剂 2 mL), 于肿物外缘分点进行黏膜下注射, 使病灶充分抬举, 然后用圈套器抵住病变周边约 5 mm 正常黏膜, 并收紧, 通电切除病变。

1.2.2 EMR-P 组 同 EMR 组行黏膜下注射后, 使用圈套器尖或 Dual 刀 (生产厂家: 日本奥林巴斯公司, 型号: KD-650Q), 沿着肿瘤外边缘 2 mm, 环形切开黏膜和部分黏膜下组织, 再将圈套器放置于切割槽中并收紧, 通电切除病变。

1.2.3 ESD 组 在黏膜下注射后, 使用 Dual 刀在距肿瘤周边至少 3 mm 处环形切开黏膜, 并抬起黏膜下组织, 从下面的固有肌层开始剥离, 直到完全去除病变。

1.2.4 创面处理 3 组患者均使用氩等离子体凝固术 (argon plasma coagulation, APC) 或热活检钳处理手术创面, 以预防出血, 最后, 使用金属夹封闭创面。

1.3 评价指标

1.3.1 肿瘤特征 包括: 肿瘤生长部位、形态和直径。

1.3.2 手术情况 包括: 整块切除率、完整切除率、病理分级、手术时间和术后住院时间。

1.3.3 并发症 包括: 术中出血和穿孔, 迟发性出血和穿孔。

1.3.4 术后情况 包括: 追加治疗、随访和复发情况。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 23.0 软件进行处理。呈正态分布的计量资料以均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 3 组间比较采用单因素方差分析, 进一步两两比较, 采用 SNK 法。计数资料使用例 (%) 表示, 无序分类资料组间比较采用 χ^2 检验或校正 χ^2 检验, 进一步两两比较, 采用 χ^2 分割法; 有序分类资料组间比较, 采用 Kruskal-Wallis H 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 3 组患者肿瘤特征比较

3 组患者肿瘤形态和肿瘤部位比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。EMR 组、EMR-P 组和 ESD 组病变直径分别为 (5.35 ± 1.47)、(5.75 ± 1.59) 和 (6.44 ± 1.65) mm, EMR 组病变直径明显短于 ESD 组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 但 EMR 组与 EMR-P 组、EMR-P 组与 ESD 组病变直径比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 2。

表 2 3 组患者肿瘤特征比较

Table 2 Comparison of tumor characteristics among the three groups

组别	肿瘤直径/mm	肿瘤形态 例(%)		肿瘤部位 例(%)		
		隆起型	平坦型	上段	中段	下段
EMR 组 ($n = 46$)	5.35 ± 1.47	27(58.7)	19(41.3)	2(4.3)	34(73.9)	10(21.7)
EMR-P 组 ($n = 40$)	5.75 ± 1.59	22(55.0)	18(45.0)	3(7.5)	25(62.5)	12(30.0)
ESD 组 ($n = 91$)	$6.44 \pm 1.65^{1)}$	52(57.1)	39(42.9)	5(5.5)	64(70.3)	22(24.2)
χ^2/F 值	$7.82^{2)}$	$0.54^{3)}$		$1.43^{3)}$		
P 值	0.001	0.765		0.840		

注: 1) 与 EMR 组比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 2) 为 F 值; 3) 为 χ^2 值。

2.2 3 组患者手术情况比较

3 组患者整块切除率均为 100.0%。EMR 组、EMR-P 组和 ESD 组完整切除率分别为 87.0%、95.0% 和 97.8%, EMR 组明显低于 EMR-P 组和 ESD 组, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$); EMR-P 组与 ESD 组完整切除率比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。ESD 组有 1 例患者病理分级为 G_2 级, 其余均为 G_1 级,

3 组患者病理分级比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。EMR 组、EMR-P 组和 ESD 组手术时间分别为 (4.12 ± 0.88)、(9.86 ± 2.23) 和 (19.55 ± 3.67) min, EMR 组手术时间明显短于 EMR-P 组和 ESD 组, 且 EMR-P 组短于 ESD 组, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。EMR 组、EMR-P 组和 ESD 组住院时间分别为 (2.45 ± 0.29)、(2.43 ± 0.23) 和 (3.30 ± 0.32) d,

EMR 组和 EMR-P 组住院时间明显短于 ESD 组，差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)；EMR 组和 EMR-P 组住院时间比较，差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 3。

2.3 3组患者并发症发生率比较

ESD 组有 1 例患者出现术后迟发性出血，使用钛夹进行止血，效果良好。3 组患者术中均未出现明显活动性出血和穿孔，也未发生迟发性穿孔，3 组患者

并发症发生率比较，差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。

2.4 3组患者随访情况比较

在所有非完整切除的病例中，EMR 组有 1 例追加 ESD，EMR-P 组有 1 例追加经肛门内镜微创手术 (transanal endoscopic microsurgery, TEM)，ESD 组有 1 例追加 TEM，所有追加治疗的患者，术后病理均未见肿瘤细胞残留。其余非完整切除病例拒绝追加治疗，均予密切随访和定期复查，未见有肿瘤复发和转移。

表 3 3组患者手术情况比较

Table 3 Comparison of operation status among the three groups

组别	完整切除率 例(%)	病理分级/例		手术时间/min	住院时间/d
		G ₁ 级	G ₂ 级		
EMR 组 (n = 46)	40(87.0)	46	0	4.12±0.88	2.45±0.29
EMR-P 组 (n = 40)	38(95.0) ¹⁾	40	0	9.86±2.23 ¹⁾⁴⁾	2.43±0.23 ⁴⁾
ESD 组 (n = 91)	89(97.8) ¹⁾	90	1	19.55±3.67 ¹⁾	3.30±0.32 ¹⁾
$\chi^2/F/H$ 值	8.16 ²⁾	3.44 ³⁾		477.98 ⁵⁾	183.38 ⁵⁾
P 值	0.017	0.179		0.000	0.000

注：1) 与 EMR 组比较，差异有统计学意义 ($P < 0.05$)；2) 为 χ^2 值；3) 为 H 值；4) 与 ESD 组比较，差异有统计学意义 ($P < 0.05$)；5) 为 F 值。

3 讨论

3.1 RNEN 的临床治疗

对于较小的 RNEN，内镜下切除术已被证实是一种安全且有效的治疗方法^[3]。虽然 EMR 操作简单，手术时间短，但完整切除率并不令人满意。有文献^[4]报道，对于 RNEN，EMR 的完整切除率仅为 30.0% ~ 70.0%；而与 EMR 相比，ESD 的完整切除率高，可达 77.8% ~ 100.0%^[5]，但 ESD 技术难度大，手术时间长，并发症发生率相对较高，影响了该技术的广泛应用。近年来，改良内镜黏膜切除术 (modified endoscopic mucosal resection, m-EMR) 越来越多地应用于 RNEN 的临床治疗中，主要包括：EMR-P、带有结扎装置的 EMR 和透明帽辅助内镜黏膜切除术 (cap-assisted endoscopic mucosal resection, EMR-C) 等，均取得了较好的临床效果^[6-8]。在各种 m-EMR 技术中，何种内镜治疗策略最佳，尚未达成共识^[9]。

3.2 EMR、ESD 和 EMR-P 治疗 RNEN 的优缺点

3.2.1 病变直径方面 本研究结果显示，EMR 组病变直径短于 ESD 组 ($P < 0.05$)；而 EMR 组与

EMR-P 组，以及 EMR-P 组与 ESD 组病变直径比较，差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。EMR 组切除的病变标本尺寸略小，考虑原因为：内镜医生选择手术方式时，对于较小的 RNEN，倾向于采用 EMR 切除，而对于稍大的病变，更倾向于采用 EMR-P 和 ESD 切除。既往研究^[10]发现，病变直径 ≥ 1 cm，是内镜下治疗 RNEN 术后标本切缘阳性的独立危险因素。因此，肿瘤直径越大，内镜下切除的切缘阳性率也会随之增加。本研究考虑了病变大小对研究结果的影响，选择直径小于 1 cm 的 RNEN 患者作为研究对象。但是，在回顾性研究中，病变大小是内镜医师在手术方式选择时需要考虑的重要因素。因此，本研究存在组间偏倚是难以避免的。

3.2.2 完整切除方面 本研究结果发现，EMR-P 组和 ESD 组的完整切除率明显高于 EMR 组 ($P < 0.05$)，而 EMR-P 组和 ESD 组的完整切除率比较，差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。根据以往文献^[11-13]报道，EMR-P 的完整切除率为 72.7% ~ 96.7%，明显优于 EMR。WANG 等^[3]将 EMR-P 与 ESD 两种方法的治疗效果进行比较，发现：两者的完整切除率

(90.0%和91.9%, $P > 0.05$)相当,与本研究结果一致。EMR完整切除率偏低,可能与这些肿瘤起源于深层黏膜和黏膜下层,表现出上皮下肿瘤样生长模式有关^[12]。因此,临床上多采用m-EMR和ESD来提高完整切除率。EMR-P是m-EMR技术中的一种。首先,在肿瘤旁正常黏膜处环形切开,然后,在切开槽处放置圈套器予以切除,这样处理可以防止收紧圈套器时肿物的滑动,保证了黏膜和黏膜下组织切割的深度,避免了切缘阳性情况的发生。尤其当病变隆起不明显时,使用传统EMR,可能会出现圈套肿物困难的情况,此时,可考虑用EMR-P替代EMR来提高完整切除率。ZHANG等^[14]对采用内镜治疗的66例RNEN患者进行回顾性分析发现,ESD组完整切除率明显高于EMR-P组(97.2%和76.7%, $P = 0.030$),与本研究结果不一致。因此,还需要后续的前瞻性研究来探讨哪种方式更好。

3.2.3 手术时间和并发症方面 本研究结果表明,EMR组手术时间明显短于EMR-P组($P < 0.05$),且EMR-P组手术时间明显短于ESD组($P < 0.05$);3组患者并发症发生率比较,差异无统计学意义。与EMR相比,虽然EMR-P操作时间略长,但是却能获得更高的完整切除率。因此,延长操作时间,是可以接受的。与ESD相比,EMR-P操作更容易,手术时间和住院时间更短,可降低出血和穿孔等并发症的发生风险。另外,EMR-P行预切割时,仅使用圈套器的尖端就可完成,既节省了交换器械的时间,又节省了医疗费用。虽然,本研究结果发现EMR-P较ESD具有优势,但并不意味着ESD是可取代的。理由如下:ESD是在直视下完成,可精确地于肿瘤下方进行黏膜下剥离,从而获得更加完整的标本,因为其含有大量的黏膜下组织,有助于准确判定淋巴血管侵犯范围,但对于有淋巴血管浸润的患者,通常建议追加根治性手术^[15];RNEN完整切除后,可能不需要频繁地使用结肠镜来随访检查,特别是对于肿瘤直径 < 1 cm的患者;在不完整切除的情况下,需要挽救性地使用内镜来切除残留或复发的RNEN,若黏膜下纤维化严重,切除则较为困难,而ESD可以最大程度地避免以上不利情况的发生。

3.3 手术标本切缘阳性患者的术后处理

原则上,手术标本切缘阳性的RNEN必须接受抢救治疗^[16]。在本研究中,有少部分手术标本切缘阳性

的患者,没有追加额外治疗。除有部分患者担心手术相关并发症的潜在风险,不愿意接受额外的手术干预外,笔者也考虑到组织病理学阳性切缘,不一定代表肿瘤残留或预示复发,内镜切除术中的电灼和后续止血操作,可能会破坏残留的肿瘤组织^[17-18]。对于未接受抢救治疗的患者,术后随访至今,还未发现有复发病例,但考虑到RNEN的惰性生物学行为,还需要持续的随访和监测,来评估各种内镜切除方式的长期治疗效果^[19]。

3.4 本研究的局限性

本研究是一项回顾性研究,内镜切除方法的选择,是由每位内镜医师决定的。因此,手术方式的选择,与内镜医师的操作习惯有很大的关系,这可能导致手术方式的选择偏倚和结果偏倚;由于EMR和EMR-P入组病例偏少,也导致潜在的结果偏倚。有待下一步大样本量的前瞻性研究,加以证实。

综上所述,EMR-P优化了EMR的流程,简化了ESD技术,且具有较高的组织学完整切除率和较低的并发症发生率。因此,相较于EMR和ESD,对于直径小于1 cm的RNEN,EMR-P具有较好的疗效和安全性。

参 考 文 献 :

- [1] WANG X Y, CHAI N L, LINGHU E Q, et al. Efficacy and safety of hybrid endoscopic submucosal dissection compared with endoscopic submucosal dissection for rectal neuroendocrine tumors and risk factors associated with incomplete endoscopic resection[J]. *Ann Transl Med*, 2020, 8(6): 368.
- [2] 陈洛海, 陈洁. 胃肠胰神经内分泌肿瘤诊治最新国际指南解读[J]. *中华胃肠外科杂志*, 2021, 24(10): 843-848.
- [2] CHEN L H, CHEN J. Interpretation of updated international guidelines for diagnosis and treatment of gastroenteropancreatic neuroendocrine neoplasms[J]. *Chinese Journal of Gastrointestinal Surgery*, 2021, 24(10): 843-848. Chinese
- [3] WANG X Y, CHAI N L, LINGHU E Q, et al. The outcomes of modified endoscopic mucosal resection and endoscopic submucosal dissection for the treatment of rectal neuroendocrine tumors and the value of endoscopic morphology classification in endoscopic resection[J]. *BMC Gastroenterol*, 2020, 20(1): 200.
- [4] LEE J, PARK Y E, CHOI J H, et al. Comparison between cap-assisted and ligation-assisted endoscopic mucosal resection for rectal neuroendocrine tumors[J]. *Ann Gastroenterol*, 2020, 33(4): 385-390.
- [5] PATTARAJERAPAN S, KHOMVILAI S. Recurrence after endoscopic resection of small rectal neuroendocrine tumors: a

- retrospective cohort study[J]. *Ann Coloproctol*, 2022, 38(3): 216-222.
- [6] LI D Z, XIE J, HONG D G, et al. Efficacy and safety of ligation-assisted endoscopic submucosal resection combined with endoscopic ultrasonography for treatment of rectal neuroendocrine tumors[J]. *Scand J Gastroenterol*, 2022, 57(6): 734-739.
- [7] ZHENG Y, GUO K H, ZENG R J, et al. Prognosis of rectal neuroendocrine tumors after endoscopic resection: a single-center retrospective study[J]. *J Gastrointest Oncol*, 2021, 12(6): 2763-2774.
- [8] TORIYAMA K, YAMAMURA T, NAKAMURA M, et al. An evaluation of resectability among endoscopic treatment methods for rectal neuroendocrine tumors < 10 mm[J]. *Arab J Gastroenterol*, 2021, 22(2): 104-110.
- [9] LEE H S, MOON H S, KWON I S, et al. Comparison of conventional and modified endoscopic mucosal resection methods for the treatment of rectal neuroendocrine tumors[J]. *Surg Endosc*, 2021, 35(11): 6055-6065.
- [10] 王瑞刚, 蒋绚, 任渝棠, 等. 直肠神经内分泌瘤内镜治疗后垂直切缘阳性的危险因素分析[J]. *中华胃肠外科杂志*, 2019, 22(7): 643-647.
- [10] WANG R G, JIANG X, REN Y T, et al. Analysis on risk factors of positive vertical resection margin after endoscopic treatment of rectal neuroendocrine tumors[J]. *Chinese Journal of Gastrointestinal Surgery*, 2019, 22(7): 643-647. Chinese
- [11] HUANG J, LU Z S, YANG Y S, et al. Endoscopic mucosal resection with circumferential incision for treatment of rectal carcinoid tumours[J]. *World J Surg Oncol*, 2014, 12(1): 23.
- [12] SO H, YOO S H, HAN S, et al. Efficacy of precut endoscopic mucosal resection for treatment of rectal neuroendocrine tumors[J]. *Clin Endosc*, 2017, 50(6): 585-591.
- [13] KIM J, KIM J H, LEE J Y, et al. Clinical outcomes of endoscopic mucosal resection for rectal neuroendocrine tumor[J]. *BMC Gastroenterol*, 2018, 18(1): 77.
- [14] ZHANG J Y, LIU M, LI H, et al. Comparison of endoscopic therapies for rectal carcinoid tumors: endoscopic mucosal resection with circumferential incision versus endoscopic submucosal dissection[J]. *Clin Res Hepatol Gastroenterol*, 2018, 42(1): 24-30.
- [15] SEKIGUCHI M, SEKINE S, SAKAMOTO T, et al. Excellent prognosis following endoscopic resection of patients with rectal neuroendocrine tumors despite the frequent presence of lymphovascular invasion[J]. *J Gastroenterol*, 2015, 50(12): 1184-1189.
- [16] CHA J H, JUNG D H, KIM J H, et al. Long-term outcomes according to additional treatments after endoscopic resection for rectal small neuroendocrine tumors[J]. *Sci Rep*, 2019, 9(1): 4911.
- [17] JEON J H, CHEUNG D Y, LEE S J, et al. Endoscopic resection yields reliable outcomes for small rectal neuroendocrine tumors[J]. *Dig Endosc*, 2014, 26(4): 556-563.
- [18] LEE D S, JEON S W, PARK S Y, et al. The feasibility of endoscopic submucosal dissection for rectal carcinoid tumors: comparison with endoscopic mucosal resection[J]. *Endoscopy*, 2010, 42(8): 647-651.
- [19] KANG H S, KWON M J, KIM T H, et al. Lymphovascular invasion as a prognostic value in small rectal neuroendocrine tumor treated by local excision: a systematic review and Meta-analysis[J]. *Pathol Res Pract*, 2019, 215(11): 152642.

(彭薇 编辑)

本文引用格式:

石磊, 赵元顺, 张浩, 等. 环周预切开内镜黏膜切除术治疗直径小于1 cm的直肠神经内分泌肿瘤的有效性和安全性[J]. *中国内镜杂志*, 2024, 30(3): 1-6.

SHI L, ZHAO Y S, ZHANG H, et al. The effectiveness and safety of endoscopic mucosal resection with precutting for rectal neuroendocrine neoplasm smaller than 1 cm in diameter[J]. *China Journal of Endoscopy*, 2024, 30(3): 1-6. Chinese