

·论著·

# 超声内镜对直肠神经内分泌肿瘤的诊断价值及影响因素研究

王晓瞳 王小玮 赵文君 刁泽园 宋文 刘瑶 隋臻臻 刘雅 刘华

青岛大学附属医院消化内科, 青岛 266000

通信作者: 刘华, Email: liuhua1980@qdu.edu.cn

**【摘要】** 目的 研究超声内镜检查(endoscopic ultrasonography, EUS)对直肠神经内分泌肿瘤(rectal neuroendocrine neoplasms, R-NENs)的诊断价值及其影响因素。方法 回顾性选取2016年3月至2023年6月于青岛大学附属医院经白光内镜诊断为R-NENs、行内镜诊治或外科手术并获得病理诊断的患者资料进行病例对照研究,统计临床资料、EUS特征以及病理结果,将EUS所示结果与病理结果相比较,得出EUS对R-NENs诊断的准确性,采用二元logistic回归模型分析影响准确性的因素。结果 共纳入患者317例,EUS诊断R-NENs的敏感度为98.03%(249/254),特异度为34.92%(22/63),阳性预测值为85.86%(249/290),阴性预测值为81.48%(22/27),准确率为85.49%(271/317),约登指数为0.33。肿瘤超声长径 $\leq 5$  mm( $P=0.002$ ,  $OR=2.892$ ,  $95\%CI: 1.464\sim 5.713$ )、肿瘤表面无扩张血管( $P=0.019$ ,  $OR=2.613$ ,  $95\%CI: 1.170\sim 5.837$ )、肿瘤表面色泽正常( $P=0.001$ ,  $OR=3.460$ ,  $95\%CI: 1.645\sim 7.279$ )和红色( $P=0.048$ ,  $OR=7.242$ ,  $95\%CI: 1.015\sim 51.680$ )是影响EUS诊断R-NENs准确性的独立危险因素。EUS诊断R-NENs累及深度的准确率为76.77%(195/254)。肿瘤回声不均质( $P<0.001$ ,  $OR=4.008$ ,  $95\%CI: 1.980\sim 8.113$ )、肿瘤表面有凹陷( $P=0.035$ ,  $OR=2.664$ ,  $95\%CI: 1.073\sim 6.615$ )是影响EUS诊断R-NENs累及深度准确性的独立危险因素。结论 R-NENs的内镜表现和超声特点与诊断的准确性密切相关。肿瘤超声长径、肿瘤表面有无扩张血管及肿瘤表面色泽影响EUS诊断的准确性,肿瘤回声异质性、肿瘤表面是否凹陷影响EUS诊断累及深度的准确性。因此EUS对R-NENs的诊断具有很好的临床应用价值。

**【关键词】** 神经内分泌瘤; 直肠; 超声内镜检查; 诊断

基金项目: 山东省自然科学基金面上项目(ZR2021MH007)

## Diagnostic value and influencing factors of endoscopic ultrasonography for rectal neuroendocrine neoplasms

Wang Xiaotong, Wang Xiaowei, Zhao Wenjun, Diao Zeyuan, Song Wen, Liu Yao, Sui Zhenzhen, Liu Ya, Liu Hua

Department of Gastroenterology, The Affiliated Hospital of Qingdao University, Qingdao 266000, China

Corresponding author: Liu Hua, Email: liuhua1980@qdu.edu.cn

**【Abstract】** **Objective** To investigate the diagnostic value and influencing factors of endoscopic ultrasonography (EUS) for detecting rectal neuroendocrine neoplasms (R-NENs). **Methods** A retrospective case-control study was performed on data of patients with suspected R-NENs by white light endoscopy who underwent endoscopic diagnosis and treatment or surgical operation and obtained pathological diagnosis at the Affiliated Hospital of Qingdao University from March 2016 to June 2023. Clinical data, EUS characteristics and pathological results were statistically analyzed, and the diagnostic accuracy of EUS for R-NENs were obtained by comparing the EUS results with the pathological results. Influencing factors

DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20240826-00195

收稿日期 2024-08-26 本文编辑 朱悦

引用本文: 王晓瞳, 王小玮, 赵文君, 等. 超声内镜对直肠神经内分泌肿瘤的诊断价值及影响因素研究[J].

中华消化内镜杂志, 2025, 42(6): 474-479. DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20240826-00195.



affecting accuracy were analyzed by using the binary logistic regression model. **Results** A total of 317 patients were included. The sensitivity, the specificity, the positive predictive value and the negative predictive value of EUS in diagnosing R-NENs were 98.03% (249/254), 34.92% (22/63), 85.86% (249/290) and 81.48% (22/27) respectively. The accuracy was 85.49% (271/317) and the Jordan index was 0.33. Tumor size  $\leq 5$  mm ( $P=0.002$ ,  $OR=2.892$ ,  $95\%CI: 1.464-5.713$ ), absence of surface vascular dilation ( $P=0.019$ ,  $OR=2.613$ ,  $95\%CI: 1.170-5.837$ ), normal tumor coloration ( $P=0.001$ ,  $OR=3.460$ ,  $95\%CI: 1.645-7.279$ ) and erythematous surface appearance ( $P=0.048$ ,  $OR=7.242$ ,  $95\%CI: 1.015-51.680$ ) were independent risk factors affecting the accuracy of R-NENs diagnosis by EUS. Depth assessment accuracy of EUS was 76.77% (195/254), with echo heterogeneity ( $P<0.001$ ,  $OR=4.008$ ,  $95\%CI: 1.980-8.113$ ) and surface depression ( $P=0.035$ ,  $OR=2.664$ ,  $95\%CI: 1.073-6.615$ ) emerging as significant factors affecting invasion depth evaluation. **Conclusion** EUS demonstrates substantial clinical utility for R-NENs assessment, with diagnostic performance being significantly associated with tumor morphology and sonographic features. Macroscopic characteristics including tumor size, vascular patterns, and chromatic features influence diagnostic accuracy, while echo-textural heterogeneity and surface depression affect invasion depth precision. These findings underscore the clinical relevance of comprehensive EUS evaluation in R-NENs management.

**【 Key words 】** Neuroendocrine tumors; Rectum; Endoscopic ultrasonography; Diagnosis

**Fund program:** Natural Science Foundation of Shandong Province (ZR2021MH007)

神经内分泌肿瘤(neuroendocrine neoplasms, NENs)是一类起源于肽能神经元和神经内分泌细胞的异质性肿瘤,其特征是瘤体存在着神经内分泌标志物并且能够产生活性胺和(或)多肽类激素,其中直肠神经内分泌肿瘤(rectal neuroendocrine neoplasms, R-NENs)占比较高<sup>[1]</sup>,且起病隐匿,有恶性变、转移的潜能<sup>[2]</sup>。传统的CT和MRI对于小的R-NENs容易漏诊。普通内镜很难判断R-NENs的真正大小、起源和组织学特征<sup>[3]</sup>,而超声内镜检查(endoscopic ultrasonography, EUS)能够清晰显示肿瘤的大小、回声强度、来源层次甚至与管壁之间的层次关系<sup>[4,5]</sup>,对R-NENs的诊断具有重要价值。本研究对我院消化内镜中心诊治的317例直肠黏膜下肿物患者进行了回顾性分析,旨在探讨EUS对R-NENs的诊断价值及其影响因素。

## 资料与方法

### 一、患者资料

本研究为病例对照研究。纳入2016年3月至2023年6月于青岛大学附属医院经白光内镜疑诊为R-NENs的病例,排除合并恶性肿瘤及接受过治疗的病例。患者术前均行EUS,经内镜活检、内镜黏膜下剥离术(endoscopic submucosal dissection, ESD)或外科手术获得病理诊断,临床资料完整,包括患者性别、年龄、EUS下肿瘤特点(长径、部位、内镜下形态)及病理特点(组织学类型、累及深度)等。检查和治疗前已签署相关知情同意书。本研究得

到青岛大学附属医院伦理委员会许可(编号:QYFY WZLL 27920)。

### 二、检查方法

使用电子环扫式超声内镜(日本Olympus GF-UE260)或微型超声探头(日本OlympusUM-DP20-25R),探头频率为6~20 MHz。检查流程:患者取左侧卧位,内镜插入至病变区域,注入适量脱气水,使用浸泡法进行检查,仔细观察并记录病变的内镜及超声影像特点(图1)。所有病例诊断由两位有经验的EUS医师仔细阅图后共同完成。

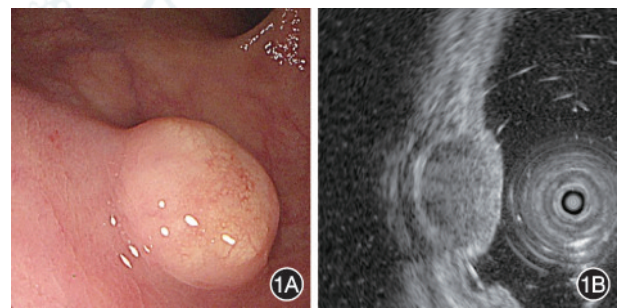


图1 直肠神经内分泌肿瘤白光内镜和超声内镜表现 1A:白光内镜示直肠一半球形黏膜隆起,表面色黄;1B:超声内镜示起源于黏膜肌层的椭圆形低回声团块,内部回声均匀

### 三、统计学方法

采用SPSS 26.0软件进行统计学分析。符合正态分布的计量资料用 $\bar{x}\pm s$ 表示,组间比较采用独立样本 $t$ 检验;非正态分布的计量资料用 $M(Q_1, Q_3)$ 表示,组间比较采用Wilcoxon秩和检验。计数资料用例(%)表示,组间比较采用 $\chi^2$ 检验或Fishers精确概率法。利用二元logistic回归分析影响EUS诊断

R-NENs 准确性的因素。 $P < 0.05$  (双侧) 为差异有统计学意义。

## 结 果

### 一、一般临床资料

共纳入患者 317 例, 病理诊断为 R-NENs 的患者 254 例 (80.1%), 诊断为非 R-NENs 的患者 63 例 (19.9%)。254 例 R-NENs 患者中, 年龄 14~74 岁, 中位年龄 51 (41, 58) 岁, 其中男 145 例 (57.1%)、女 109 例 (42.9%), 男女比 1.33:1。

### 二、EUS 和病理诊断结果

如表 1 所示, EUS 诊断 R-NENs 290 例, 病理确诊 249 例; EUS 诊断非 R-NENs 27 例, 病理确诊 22 例。由此可得出 EUS 诊断 R-NENs 的敏感度为 98.03% (249/254), 特异度为 34.92% (22/63), 阳性预测值为 85.86% (249/290), 阴性预测值为 81.48% (22/27), 准确率为 85.49% (271/317), 约登指数为 0.33。

表 1 317 例直肠黏膜下肿物超声内镜诊断与病理诊断的对照 (例)

超声内镜诊断	病理诊断		合计
	神经内分泌肿瘤	非神经内分泌肿瘤	
神经内分泌肿瘤	249	41	290
非神经内分泌肿瘤	5	22	27
合计	254	63	317

### 三、影响 EUS 诊断 R-NENs 准确性的因素

单因素分析结果显示, 肿瘤超声长径构成、肿瘤表面有无扩张血管、肿瘤表面色泽构成在超声内镜诊断 R-NENs 准确组和不准确组之间差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 见表 2。

多因素 logistic 回归分析结果显示, 肿瘤超声长径  $\leq 5$  mm、肿瘤表面无扩张血管、肿瘤表面色泽为正常和红色是影响 EUS 诊断 R-NENs 准确性的独立危险因素 ( $P < 0.05$ ) (表 3)。

### 四、影响 EUS 诊断 R-NENs 累及深度准确性的因素

EUS 诊断 R-NENs 累及黏膜层者 99 例, 其中 55 例与病理结果符合; 累及黏膜下层者 153 例, 与病理结果相符者 139 例; 累及固有肌层者 2 例, 其中 1 例与病理结果相符 (表 4)。由此可得出 EUS 判断 R-NENs 浸润深度的总体准确率为 76.77% (195/254)。

表 2 超声内镜诊断直肠神经内分泌肿瘤准确性的单因素分析 [例 (%)]

因素	诊断准确组 (n=271)	诊断不准确组 (n=46)	$\chi^2$ 值	P 值
性别			0.743	0.389
男	154(56.8)	23(50.0)		
女	117(43.2)	23(50.0)		
年龄			1.489	0.222
<65 岁	241(88.9)	38(82.6)		
$\geq 65$ 岁	30(11.1)	8(17.4)		
肿瘤超声长径			13.389	<0.001
$\leq 5$ mm	74(27.3)	25(54.3)		
>5 mm	197(72.7)	21(45.7)		
距离肛缘距离			1.079	0.583
<5 cm	84(31.0)	13(28.3)		
5~10 cm	169(62.4)	28(60.9)		
>10 cm	18(6.6)	5(10.9)		
表面溃疡				0.211 <sup>a</sup>
有	4(1.5)	2(4.3)		
无	267(98.5)	44(95.7)		
超声累及层次				1.000 <sup>a</sup>
黏膜层	104(38.4)	18(39.1)		
黏膜下层	159(58.7)	27(58.7)		
固有肌层	7(2.6)	1(2.2)		
浆膜层	1(0.4)	0(0.0)		
边界			0.006	0.940
不规则	22(8.1)	3(6.5)		
规则	249(91.9)	43(93.5)		
回声特点				0.065 <sup>a</sup>
低回声	254(93.7)	40(87.0)		
高回声	7(2.6)	5(10.9)		
中回声	9(3.3)	1(2.2)		
无回声	1(0.4)	0(0.0)		
异质性			0.561	0.454
不均质	54(19.9)	7(15.2)		
均质	217(80.1)	39(84.8)		
位于皱襞上			0.696	0.404
是	49(18.1)	6(13.0)		
否	222(81.9)	40(87.0)		
形态				0.111 <sup>a</sup>
扁平	149(55.0)	32(69.6)		
半球形	104(38.4)	11(23.9)		
亚蒂	10(3.7)	3(6.5)		
球形	8(3.0)	0(0.0)		
扩张血管			10.973	0.001
有	130(48.0)	10(21.7)		
无	141(52.0)	36(78.3)		
色泽				<0.001 <sup>a</sup>
正常	37(13.7)	17(37.0)		
黄色	230(84.9)	26(56.5)		
红色	3(1.1)	2(4.3)		
白色	1(0.4)	1(2.2)		
凹陷			0.656	0.418
有	25(9.2)	2(4.3)		
无	246(90.8)	44(95.7)		

注:<sup>a</sup>使用 Fisher 精确概率法

**表 3** 超声内镜诊断直肠神经内分泌肿瘤准确性的多因素 logistic 回归分析

变量	P 值	OR 值	OR 值的 95%CI
肿瘤超声长径			
≤5 mm	0.002	2.892	1.464~5.713
>5 mm		1	
扩张血管			
无	0.019	2.613	1.170~5.837
有		1	
色泽			
正常	0.001	3.460	1.645~7.279
红色	0.048	7.242	1.015~51.680
白色	0.075	14.665	0.762~282.207
黄色		1	

**表 4** 254 例直肠神经内分泌肿瘤浸润深度超声内镜诊断与病理诊断的对比(例)

超声内镜诊断	病理诊断			合计
	黏膜层	黏膜下层	固有肌层	
黏膜层	55	43	1	99
黏膜下层	14	139	0	153
固有肌层	0	1	1	2
合计	69	183	2	254

单因素分析结果显示,肿瘤回声是否均质、肿瘤表面有无凹陷在超声内镜诊断 R-NENs 累及深度准确组和不准确组之间差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),见表 5。

多因素 logistic 回归分析结果显示,回声不均质、肿瘤表面有凹陷是影响 EUS 诊断 R-NENs 累及深度准确性的独立危险因素( $P < 0.05$ )(表 6)。

### 讨 论

R-NENs 是一类高度异质性的恶性肿瘤,其发病率在所有胃肠胰神经内分泌肿瘤(gastroenteropancreatic neuroendocrine neoplasms, GEP-NENs)中增长速度最快,占有 GEP-NENs 的 29.6%,已成为我国第二大常见神经内分泌肿瘤<sup>[6]</sup>。R-NENs 大多起源于黏膜肌层或黏膜下层<sup>[7]</sup>,白光内镜对其诊断具有一定局限性,而 EUS 是诊断黏膜下肿瘤的一线检查方法,可以提供病变来源、壁内或壁外位置、大小、形状、回声、血管和相关淋巴结病变的信息<sup>[8]</sup>。因此 R-NENs 治疗前,应完善 EUS<sup>[1]</sup>,以期对病变性质及组织学起源进行更准确的判断,并进一步指导治疗方式的选择。

在本研究中,EUS 诊断 R-NENs 的敏感度为

**表 5** 超声内镜诊断直肠神经内分泌肿瘤累及深度准确性的单因素分析[例(%)]

因素	诊断准确组 (n=195)	诊断不准确组 (n=59)	$\chi^2$ 值	P 值
性别			0.042	0.838
男	112(57.4)	33(55.9)		
女	83(42.6)	26(44.1)		
年龄			1.730	0.188
<65 岁	177(90.8)	50(84.7)		
≥65 岁	18(9.2)	9(15.3)		
肿瘤超声长径			3.155	0.207
<5 mm	49(25.1)	17(28.8)		
5~10 mm	127(65.1)	32(54.2)		
>10 mm	19(9.7)	10(16.9)		
距离肛缘距离			0.721	0.697
<5 cm	61(31.3)	18(30.5)		
5~10 cm	126(64.6)	37(62.7)		
>10 cm	8(4.1)	4(6.8)		
表面溃疡				0.231 <sup>a</sup>
有	2(1.0)	2(3.4)		
无	193(99.0)	57(96.6)		
边界				0.788 <sup>a</sup>
不规则	15(7.7)	5(8.5)		
规则	180(92.3)	54(91.5)		
回声特点				0.884 <sup>a</sup>
低回声	182(93.3)	57(96.6)		
高回声	5(2.6)	1(1.7)		
中回声	8(4.1)	1(1.7)		
异质性			19.036	<0.001
不均质	22(11.3)	21(35.6)		
均质	173(88.7)	38(64.4)		
位于皱襞上			1.246	0.264
是	39(20.0)	8(13.6)		
否	156(80.0)	51(86.4)		
形态				0.265 <sup>a</sup>
扁平	111(56.9)	27(45.8)		
半球形	72(36.9)	27(45.8)		
亚蒂	6(3.1)	4(6.8)		
球形	6(3.1)	1(1.7)		
扩张血管			0.003	0.953
有	100(51.3)	30(50.8)		
无	95(48.7)	29(49.2)		
色泽				0.468 <sup>a</sup>
正常	23(11.8)	11(18.6)		
黄色	169(86.7)	48(81.4)		
红色	2(1.0)	0(0.0)		
白色	1(0.5)	0(0.0)		
凹陷			7.595	0.006
有	13(6.7)	11(18.6)		
无	182(93.3)	48(81.4)		

注:<sup>a</sup>使用 Fisher 精确概率法

**表 6** 超声内镜诊断直肠神经内分泌肿瘤累及深度准确性的多因素 logistic 回归分析

变量	P 值	OR 值	OR 值的 95%CI
异质性			
不均质	<0.001	4.008	1.980~8.113
均质		1	
凹陷			
有	0.035	2.664	1.073~6.615
无		1	

98.03%，特异度为 34.92%，阳性预测值为 85.86%，阴性预测值为 81.48%，准确率为 85.49%。既往研究表明 EUS 诊断 R-NENs 的准确率为 81.82%~85.10%<sup>[9-11]</sup>，与我们的结果相似。与 EUS 良好的诊断敏感度相比，其特异度较低，在 63 例非 R-NENs 中仅有 22 例被正确诊断。在非 R-NENs 中有 41 例 (65.1%) 被误诊为 R-NENs，包括间质瘤、平滑肌瘤、炎性病变、淋巴管瘤、淋巴瘤、颗粒细胞瘤等。间质瘤和平滑肌瘤主要起源于固有肌层或黏膜肌层，表现为梭形或类圆形低回声改变，可有钙化，有完整包膜，病变较小且位于黏膜肌层时与 R-NENs 的 EUS 图像特征相似，但后者位置更浅，生长方式具有一定侵袭性，可累及多个层次，且边界不如平滑肌瘤或间质瘤清晰，发病率更高，白光内镜下可呈淡黄色，表面可有扩张血管，仔细结合白光与 EUS 可做出鉴别诊断。淋巴瘤主要累及黏膜肌层及黏膜下层，表现为低回声，病变往往多发且弥漫分布，可与 R-NENs 鉴别。炎性病变与 R-NENs 相似，一般为累及黏膜层或黏膜下层的低回声或中等回声，但其边界一般欠清晰<sup>[10]</sup>，本研究中有 11 例炎性病变误诊为 R-NENs，应引起足够重视。淋巴管瘤的 EUS 一般表现为无回声，内部可有分隔，质地软，变形度好，需结合白光内镜加以鉴别。在内镜检查过程中，应进行规范化扫查，充分识别病变白光内镜的特点，仔细评估其累及层次、回声、是否有包膜，并结合白光内镜等进行综合判断。

本研究的创新之处在于发现 4 项影响 EUS 诊断 R-NENs 准确性的独立危险因素，包括肿瘤超声长径 ≤5 mm、肿瘤表面无扩张血管、肿瘤表面色泽为正常和红色。本研究中肿瘤超声长径 ≤5 mm 的直肠黏膜下肿物，EUS 诊断 R-NENs 准确率仅 74.7% (74/99)，考虑与随着病变长径的减小，EUS 下显示的病变边界、回声等与周围组织难以准确鉴别有关，这与 Yoshikane 等<sup>[12]</sup>的研究结果一致。肿瘤表面色泽为正常、红色及无扩张血管的直肠黏膜

下肿物，EUS 诊断 R-NENs 准确率分别为 68.5% (37/54)、60.0% (3/5) 及 79.7% (141/177)，均较低，考虑因为 R-NENs 在白光内镜下多表现为浅黄色隆起，表面常有扩张血管，这与表面无扩张血管、色泽正常的平滑肌瘤、间质瘤在白光内镜及 EUS 下表现十分相似，故诊断容易混淆。表面色泽为红色的肿瘤例数较少 (5/317)，也可能会对结果造成一定偏倚。

中国 GEP-NENs 专家共识建议对于长径 <1 cm 的 R-NENs 且分期为 T1、不伴淋巴结转移、病理分级为 G1 或 G2 者，行内镜下切除<sup>[1]</sup>。对于长径 1~2 cm 的 R-NENs，建议完善消化内镜、EUS 或其他影像学检查明确肿瘤浸润深度及有无合并转移，根据评估情况选择内镜、经肛或外科手术切除<sup>[13]</sup>。因此病变累及深度是制定治疗方案的重要依据。EUS 可以评估肿瘤累及深度和排查肠周淋巴结转移<sup>[14]</sup>，指导治疗方案的选择。在我们的研究中，99.2% (252/254) 的肿瘤累及黏膜层和黏膜下层，高于 Chen 等<sup>[10]</sup>报道的 75% (27/36)。我们研究了 EUS 诊断 R-NENs 累及深度的准确性及其影响因素，得出 EUS 诊断 R-NENs 累及深度的准确率为 76.77%，与 Yoshikane 等<sup>[12]</sup>的研究结果相近，但稍低于国内外其他研究<sup>[15-17]</sup>，考虑可能与本研究样本量较少有关。

本研究发现肿瘤回声不均质和肿瘤表面有凹陷是影响 EUS 诊断 R-NENs 累及深度准确性的独立危险因素。病变凹陷、表面不平整、内部回声不均质使超声波在介质中传播距离不同，衰减程度不一，且超声波产生不同程度的反射和散射，干扰了 EUS 对病变的精确判断。

本研究存在一定的局限性。首先，本研究是一项单中心回顾性研究，可能会引起选择偏倚。其次，检查并非由同一位医师进行，因此技术水平的差异不可避免。在将来的研究中可扩大样本量、并进行前瞻性研究进行进一步验证。另外，新兴的人工智能技术的出现也对提高 EUS 诊断准确性带来新的希望。

综上，EUS 对 R-NENs 的诊断准确性已经得到广泛认可<sup>[4,18-20]</sup>，本研究结果进一步证实了 EUS 对 R-NENs 的诊断价值。本研究报道了 EUS 诊断 R-NENs 以及 R-NENs 累及深度准确性的影响因素，对临床医师降低 EUS 诊断 R-NENs 误诊率有一定的借鉴意义，同时对临床治疗方案的选择及预后的

判断提供一定的参考。

**利益冲突** 所有作者声明不存在利益冲突

**作者贡献声明** 王晓瞳:研究设计、数据收集、数据分析、论文撰写;王小玮、赵文君:研究构思、数据收集、论文写作指导;刁泽园、宋文:数据分析、论文写作指导;刘瑶、隋臻臻:数据收集、数据分析;刘雅:数据收集、数据整理;刘华:研究设计指导、数据解释与分析、论文修改、论文定稿

### 参 考 文 献

- [1] 中国临床肿瘤学会神经内分泌肿瘤专家委员会. 中国胃肠胰神经内分泌肿瘤专家共识(2022年版)[J]. 中华肿瘤杂志, 2022, 44(12): 1305-1329. DOI: 10.3760/cma. j. cn112152-20220812-00550.
- [2] Dasari A, Shen C, Halperin D, et al. Trends in the incidence, prevalence, and survival outcomes in patients with neuroendocrine tumors in the United States[J]. JAMA Oncol, 2017,3(10):1335-1342. DOI: 10.1001/jamaoncol.2017.0589.
- [3] 严丽军, 蒋建霞, 华杰, 等. 内镜超声指导下内镜黏膜下剥离术诊治直肠神经内分泌肿瘤的临床价值[J]. 中华消化内镜杂志, 2017, 34(6): 405-409. DOI: 10.3760/cma. j. issn.1007-5232.2017.06.006.
- [4] Weng J, Chen YF, Li SH, et al. Endoscopic ultrasonography-related diagnostic accuracy and clinical significance on small rectal neuroendocrine neoplasms[J]. World J Gastroenterol, 2024,30(7):774-778. DOI: 10.3748/wjg.v30.i7.774.
- [5] Gu Q, Lin YM, Cen L, et al. Endoscopic ultrasonography is useful in the diagnosis and treatment of rectal neuroendocrine neoplasms: a case series[J]. J Zhejiang Univ Sci B, 2019, 20(10):861-864. DOI: 10.1631/jzus.B1900168.
- [6] Fan JH, Zhang YQ, Shi SS, et al. A nation-wide retrospective epidemiological study of gastroenteropancreatic neuroendocrine neoplasms in china[J]. Oncotarget, 2017,8(42): 71699-71708. DOI: 10.18632/oncotarget.17599.
- [7] 雷蕾, 肖迅, 张志宏, 等. 直肠神经内分泌肿瘤超声内镜及临床特点分析[J]. 实用医院临床杂志, 2019,16(6):18-20.
- [8] 中华医学会消化内镜学分会外科学组, 中华医学会消化内镜学分会经自然腔道内镜手术学组, 中国医师协会内镜医师分会消化内镜专业委员会, 等. 中国消化道黏膜下肿瘤内镜诊治专家共识(2023版)[J]. 中华消化内镜杂志, 2023, 40(4): 253-263. DOI: 10.3760/cma. j. cn321463-20230310-00039.
- [9] 周卫真, 李光, 高茹, 等. 小探头超声内镜在不同起源层次直肠神经内分泌肿瘤诊断与治疗中的价值[J]. 中华消化内镜杂志, 2022, 39(6): 479-483. DOI: 10.3760/cma. j. cn321463-20211215-00671.
- [10] Chen HT, Xu GQ, Teng XD, et al. Diagnostic accuracy of endoscopic ultrasonography for rectal neuroendocrine neoplasms[J]. World J Gastroenterol, 2014, 20(30): 10470-10477. DOI: 10.3748/wjg.v20.i30.10470.
- [11] 施丹, 李文, 石磊, 等. 内镜超声在结直肠黏膜下隆起性病变的应用分析[J]. 中华消化内镜杂志, 2020,37(6):415-419. DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20191114-00766.
- [12] Yoshikane H, Tsukamoto Y, Niwa Y, et al. Carcinoid tumors of the gastrointestinal tract: evaluation with endoscopic ultrasonography[J]. Gastrointest Endosc, 1993,39(3):375-383. DOI: 10.1016/s0016-5107(93)70109-1.
- [13] 徐天铭, 程小韵, 阎鹏光, 等. 直肠神经内分泌肿瘤临床及病理特征分析[J]. 中华内科杂志, 2021,60(10):886-890. DOI: 10.3760/cma.j.cn112138-20210607-00402.
- [14] 中国抗癌协会神经内分泌肿瘤专业委员会. 中国抗癌协会神经内分泌肿瘤诊治指南(2022年版)[J]. 中国癌症杂志, 2022, 32(6): 545-580. DOI: 10.19401/j.cnki.1007-3639.2022.06.010.
- [15] Spychalski M, Koptas W, Zelga P, et al. Role of endoscopic submucosal dissection in treatment of rectal gastroenteropancreatic neuroendocrine neoplasms[J]. Prz Gastroenterol, 2017, 12(1): 17-21. DOI: 10.5114/pg. 2016. 64635.
- [16] Park CH, Cheon JH, Kim JO, et al. Criteria for decision making after endoscopic resection of well-differentiated rectal carcinoids with regard to potential lymphatic spread[J]. Endoscopy, 2011, 43(9): 790-795. DOI: 10.1055/s-0030-1256414.
- [17] 雷天霞, 王海星, 刘香, 等. 微探头内镜超声在直径≤1 cm的直肠神经内分泌瘤内镜治疗中的应用价值[J]. 中国医科大学学报, 2020, 49(8): 757-760. DOI: 10.12007/j. issn.0258-4646.2020.08.017.
- [18] Attili F, Capurso G, Vanella G, et al. Diagnostic and therapeutic role of endoscopy in gastroenteropancreatic neuroendocrine neoplasms[J]. Dig Liver Dis, 2014,46(1):9-17. DOI: 10.1016/j.dld.2013.04.007.
- [19] Hamada Y, Tanaka K, Hattori A, et al. Clinical utility of endoscopic submucosal dissection using the pocket-creation method with a HookKnife and preoperative evaluation by endoscopic ultrasonography for the treatment of rectal neuroendocrine tumors[J]. Surg Endosc, 2022,36(1):375-384. DOI: 10.1007/s00464-021-08292-6.
- [20] Rossi RE, Elvevi A, Gallo C, et al. Endoscopic techniques for diagnosis and treatment of gastro-entero-pancreatic neuroendocrine neoplasms: where we are[J]. World J Gastroenterol, 2022,28(26):3258-3273. DOI: 10.3748/wjg.v28.i26.3258.