

DOI: 10.12235/E20200375

文章编号: 1007-1989 (2021) 02-0035-06

论 著

## 超声内镜联合 Photoshop 软件在不同级别 直肠神经内分泌肿瘤中的鉴别应用\*

缪磊<sup>1</sup>, 周哲<sup>2</sup>, 金健威<sup>3</sup>, 陈仁聘<sup>4</sup>, 鲁琼琼<sup>2</sup>, 全多多<sup>5</sup>, 徐昌隆<sup>1</sup>, 薛战雄<sup>1</sup>, 卢光荣<sup>1</sup>

(1.温州医科大学附属第二医院 消化内科, 浙江 温州 325000; 2.温州医科大学第二临床医学院, 浙江 温州 325000; 3.温州市中心医院 消化内科, 浙江 温州 325000; 4.温州医科大学附属第一医院 消化内科, 浙江 温州 325000; 5.温州医科大学附属第二医院 病理科, 浙江 温州 325000)

**摘要:** **目的** 探讨 Photoshop (PS) 软件联合超声内镜 (EUS) 在不同级别直肠神经内分泌肿瘤 (NENs) 中的应用价值。**方法** 选择温州市三大医院 140 例经病理及免疫组化确诊且均行 EUS 的 NENs 患者, 收集相关临床资料和 EUS 图片, 根据肿瘤的病理核分裂象及免疫组化 Ki-67 指数, 将直肠 NENs 分为低级别组 (G1 组) 和中级别组 (G2 组)。利用 PS 软件测定各组病灶 EUS 图像的灰度平均值和灰度值标准偏差, 并统计分析各组的差异。**结果** G1 组有 126 例直肠 NENs, G2 组 14 例, 两组在年龄、性别和病理浸润层次方面比较, 差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。两组在色泽、黏膜是否光滑、形状和回声异质性方面比较, 差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。G1 组平均直径为  $(0.59 \pm 0.23)$  cm, G2 组为  $(0.96 \pm 0.39)$  cm, 两组比较, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); G1 组 EUS 下表现为低回声 102 例, 中回声 24 例, G2 组表现为低回声 8 例, 中回声 6 例, 两组比较, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); PS 软件分析发现, G1 组 EUS 图像的灰度平均值为  $(33.76 \pm 7.21)$ , G2 组为  $(48.19 \pm 10.34)$ , 两组比较, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); G1 组 EUS 图像的灰度值标准偏差为  $(11.33 \pm 2.69)$ , 而 G2 组为  $(12.82 \pm 2.98)$ , 两组比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。**结论** 直肠 NENs G2 级平均直径大于 G1 级, EUS 下 G2 级回声强度高于 G1 级, EUS 联合 PS 软件对直肠 NENs 分级有一定的帮助。

**关键词:** 直肠神经内分泌肿瘤; 超声内镜; Photoshop 软件; 灰度平均值; 灰度值标准偏差

**中图分类号:** R735.37

## Differential diagnosis of Photoshop combined with endoscopic ultrasonography in differential levels of rectal neuroendocrine neoplasm\*

Lei Miao<sup>1</sup>, Zhe Zhou<sup>2</sup>, Jian-wei Jin<sup>3</sup>, Ren-pin Chen<sup>4</sup>, Qiong-qiong Lu<sup>2</sup>, Duo-duo Quan<sup>5</sup>, Chang-long Xu<sup>1</sup>,  
Zhan-xiong Xue<sup>1</sup>, Guang-rong Lu<sup>1</sup>

(1.Department of Gastroenterology, the Second Affiliated Hospital of Wenzhou Medical University, Wenzhou, Zhejiang 325000, China; 2.The Second College of Clinical Medicine, Wenzhou Medical University, Wenzhou, Zhejiang 325000, China; 3.Department of Gastroenterology, Wenzhou Central Hospital, Wenzhou, Zhejiang 325000, China; 4.Department of Gastroenterology, the First Affiliated Hospital of Wenzhou Medical University, Wenzhou, Zhejiang 325000, China; 5.Department of Pathology, the Second Affiliated Hospital of Wenzhou Medical University, Wenzhou, Zhejiang 325000, China)

收稿日期: 2020-09-14

\* 基金项目: 温州市公益性科技计划项目 (No: Y20190606); 温州医科大学本专科学科科研项目 (No: wyx2019101087); 2019 年温州医科大学附属第二医院院内课题 (No: 20)

[通信作者] 卢光荣, E-mail: luguangrong1987@163.com

**Abstract: Objective** To investigate the application value of Photoshop combined with ultrasonography in different level of rectal neuroendocrine neoplasms (NENs). **Methods** Clinical characteristics and EUS image of 140 cases of rectal NENs diagnosed by pathology and immunohistochemistry examination were collected. According to pathological mitotic figure and Ki-67 index, NENs were divided into two groups, low grade group (G1) and middle grade group (G2). Mean gray value (represent intensity of echo) and gray value standard deviation (represent uniformity of echo) of EUS images of the lesions were determined by Photoshop and statistical analysis was done to find the differences of each group. **Results** 126 G1 grade and 14 G2 grade of rectal NENs were included in this study. There was no significant difference in age, gender, and pathological infiltration level between G1 and G2 grade group ( $P > 0.05$ ). There was no significant difference in color, whether the mucosa was smooth, shape, and echo heterogeneity between G1 and G2 grade group ( $P > 0.05$ ). The average size of G1 grade group and G2 grade group was  $(0.59 \pm 0.23)$  cm,  $(0.96 \pm 0.39)$  cm respectively ( $P < 0.05$ ); There were 102 cases of low echo and 24 cases of medium echo in G1 grade under EUS, and in G2 grade, there were 8 cases of low echo and 6 cases of medium echo, the difference of echo intensity between the two groups was of statistical significance ( $P < 0.05$ ). There was statistically difference of the mean gray value of EUS images in G1 group and G2 group [ $(33.76 \pm 7.21)$  and  $(48.19 \pm 10.34)$  respectively]. However, there was no significant difference of the mean gray value standard deviation of EUS image between the two groups [ $(11.33 \pm 2.69)$  and  $(12.82 \pm 2.98)$  respectively]. **Conclusion** G2 grade rectal NENs have larger size and higher echo intensity under EUS than G1 grade NENs. EUS combined with PS software has a certain help for rectal NENs classification.

**Keywords:** rectal neuroendocrine neoplasm; endoscopic ultrasonography; Photoshop; mean gray value; gray value standard deviation

直肠神经内分泌肿瘤 (neuroendocrine neoplasms, NENs) 俗称直肠类癌, 是最常见的消化道 NENs, 直肠 NENs 约占整个 NENs 的 60.0% ~ 89.0%<sup>[1]</sup>。直肠 NENs 的生物学行为具有一定的异质性及恶性潜能, 根据肿瘤的病理核分裂象和免疫组化 Ki-67 指数, 可分为低级别直肠 NENs (G1 级)、中级别直肠 NENs (G2 级) 和高级别直肠 NENs (G3 级)<sup>[2]</sup>。不同级别的直肠 NENs 治疗方法不一样。因此, 术前对直肠 NENs 进行准确分级, 对治疗方案的选择和预后有着重要意义<sup>[3]</sup>。目前, 超声内镜 (endoscopic ultrasonography, EUS) 是胃肠道黏膜下隆起性病变的首选检查方式<sup>[4]</sup>。本研究旨在为直肠 NENs 分级的术前评估提供新思路和帮助。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选择 2013 年 1 月—2020 年 5 月于温州医科大学附属第一医院、温州医科大学附属第二医院和温州市中心医院门诊或住院期间行直肠 EUS 检查的 140 例患者, 均为直肠 NENs 患者, 且已经在内镜下完整切除。根据肿瘤的病理核分裂象和免疫组化 Ki-67 指数, 将直肠 NENs 分为三个级别, 分别是低级别 NENs

(G1 级)、中级别 NENs (G2 级) 和高级别 NENs (G3 级)。直肠 NENs 分级见表 1。140 例患者中, G1 组 126 例 (90%), G2 组 14 例 (10%)。两组患者在年龄、性别和病理浸润层次方面比较, 差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 具有可比性。见表 2。

表 1 直肠 NENs 分级  
Table 1 Rectal NENs classification

类别	核分裂像/10HPF	Ki-67 阳性指数
G1	< 2	$\leq 2\%$
G2	2 ~ 20	3% ~ 20%
G3	> 20	> 20%

### 1.2 方法

**1.2.1 分析临床资料和 EUS 特征** 根据肿瘤分级, 分析各组间临床资料 (患者性别、年龄、直肠 NENs 病理浸润层次) 和 EUS 图像特征 (直肠 NENs 形状、直径、色泽、肿瘤黏膜表面是否光滑、肿瘤边界是否清晰、肿瘤回声强度和肿瘤回声异质性)。

**1.2.2 Photoshop 软件处理 EUS 图像过程** 使用 Photoshop 软件 (Adobe Photoshop CS 5.0, PS) 中的套索工具, 沿病灶轮廓完整选取肿瘤分析区域, 避免选取

表 2 两组患者临床资料比较 例

Table 2 Comparison of clinical data between the two groups *n*

组别	年龄		性别		病理浸润层次			
	> 60 岁	≤ 60 岁	男	女	黏膜层至黏膜下层	黏膜肌层	黏膜肌层至黏膜下层	黏膜下层
G1 组( <i>n</i> = 126)	44	82	85	41	21	7	13	85
G2 组( <i>n</i> = 14)	5	9	10	4	2	1	9	2
χ <sup>2</sup> 值	0.03		0.09		0.03			
<i>P</i> 值	0.953		0.763		0.959			

无回声区和边缘以外图象,测定每张EUS图象感兴趣区(region of interest, ROI)(病变部位)的灰度值和灰度值标准偏差。为减少误差,每例患者需选取所有EUS图像中最清晰的1张超声图像(排除伪影干扰图像,所有图像均交同一名分析人员进行盲法分析处理,对其隐瞒患者临床信息及直肠NENs级别),每张图象ROI的灰度值和灰度值标准偏差均测量5次,取平均值,由此得出图象的灰度平均值和灰度值标准偏差均值。

1.3 统计学方法

采用SPSS 22.0软件进行统计学分析。计量资料以均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,行*t*检验;计数资料以例表示,行χ<sup>2</sup>检验。*P* < 0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者EUS特点比较

两组患者在色泽、黏膜是否光滑、形状和回声异

质性等方面比较,差异均无统计学意义(*P* > 0.05);G1组EUS下表现为低回声102例,中回声24例,G2组表现为低回声8例,中回声6例,两组在回声强度上比较,差异有统计学意义(*P* < 0.05)。见表3。

2.2 两组患者肿瘤直径和PS软件灰度值比较

在EUS下测量,G1组肿瘤平均直径为(0.59 ± 0.23) cm,G2级组为(0.96 ± 0.39) cm,两组比较,差异有统计学意义(*P* < 0.05);PS软件分析发现,G1组和G2组EUS图像灰度平均值分别为(33.76 ± 7.21)和(48.19 ± 10.34),两组比较,差异有统计学意义(*P* < 0.05);两组EUS图像灰度值标准偏差分别为(11.33 ± 2.69)和(12.82 ± 2.98),两组比较,差异无统计学意义(*P* > 0.05)。见表4、图1和2。

表 3 两组患者EUS特点比较 例

Table 3 Comparison of EUS characteristics between the two groups *n*

组别	色泽		黏膜表面		形状	
	正常	发黄	光滑	粗糙	息肉型	黏膜下隆起型
G1 组( <i>n</i> = 126)	36	90	109	17	21	105
G2 组( <i>n</i> = 14)	2	12	11	3	3	11
χ <sup>2</sup> 值	1.30		0.65		0.20	
<i>P</i> 值	0.254		0.421		0.654	

组别	边界		回声强度		回声异质性	
	清楚	不清楚	低回声	中回声	均匀	不均匀
G1 组( <i>n</i> = 126)	126	0	102	24	108	18
G2 组( <i>n</i> = 14)	14	0	8	6	10	4
χ <sup>2</sup> 值	/		4.24		1.81	
<i>P</i> 值	/		0.039		0.164	

表 4 两组患者肿瘤直径和PS软件灰度值比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

Table 4 Comparison of the tumor diameter and photoshop gray value between the two groups ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	肿瘤直径/cm	PS软件灰度平均值	PS软件灰度值标准偏差
G1组( <i>n</i> = 126)	0.59±0.23	33.76±7.21	11.33±2.69
G2组( <i>n</i> = 14)	0.96±0.39	48.19±10.34	12.82±2.98
<i>t</i> 值	2.16	2.53	0.83
<i>P</i> 值	0.031	0.028	0.774

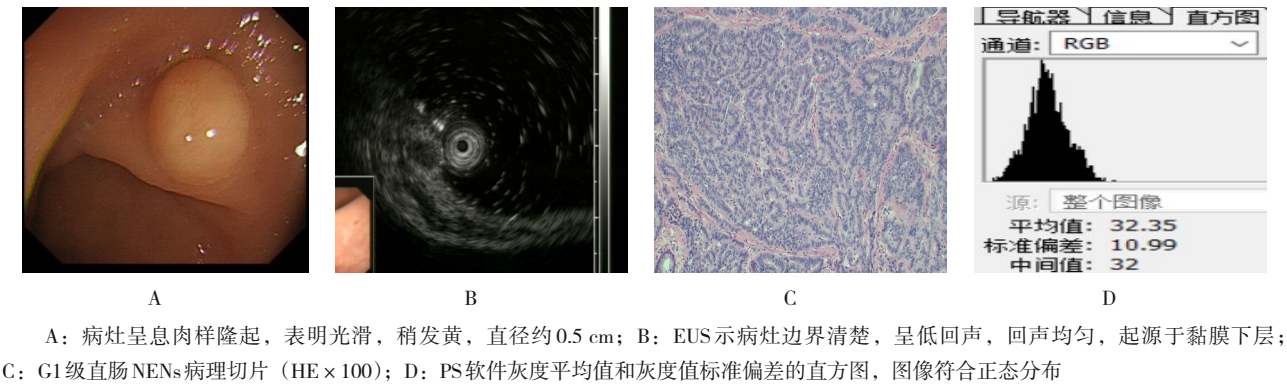


图1 G1级直肠NENs

Fig. 1 G1 grade rectal NENs

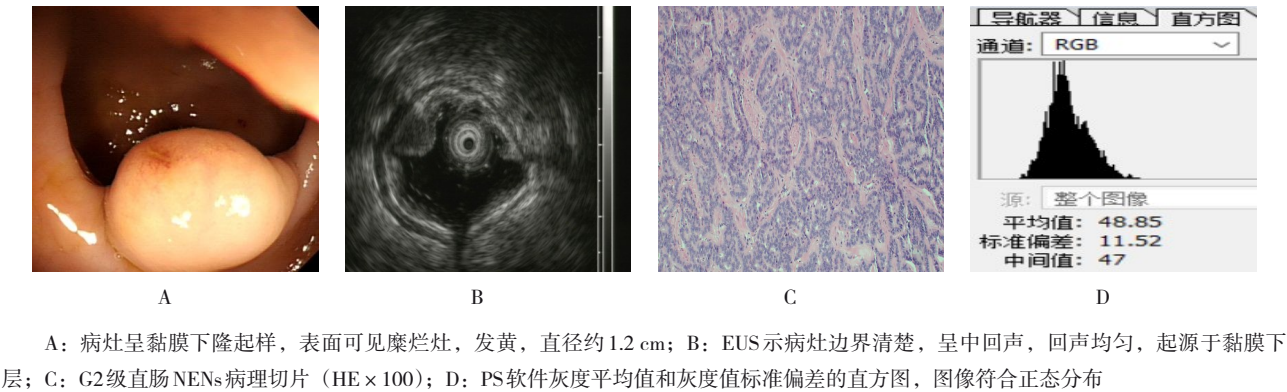


图2 G2级直肠NENs

Fig.2 G2 grade rectal NENs

3 讨论

NENs 主要发生于胃肠道、肺部、肝脏、胰腺和肾上腺髓质等组织器官，胃肠道NENs 约占67.5%，其中直肠是最好发部位，约占胃肠道NENs 的60.0% ~ 89.0%<sup>[1]</sup>。近年来，随着内镜诊疗技术和病理学的快速发展，消化道NENs 的发病率呈明显上升趋势，相关流行病学统计表明，与过去的30年相比，近5年发病率大幅增长<sup>[5]</sup>。

直肠 NENs 生物学行为具有一定的异质性及恶性潜能，从缓慢生长到高转移性、低度恶性到高度恶性，可将直肠 NENs 分为神经内分泌瘤（neuroendocrine tumor，NET）、神经内分泌癌（neuroendocrine carcinoma，NEC）和同时具有 NET 和腺癌两种成分的混合性腺-神经内分泌癌（mixed adeno neuroendocrine carcinoma，MANEC）。根据肿瘤的组织学特征，包括病理核分裂象和免疫组化 Ki-67 指数，可将直肠 NENs 分为低级别（G1 级）、中级别



(G2级)和高级别(G3级)<sup>[2]</sup>。但Ki-67指数多依赖于肿块术后切除送病理及免疫组化明确,术前不能获得。一般情况下,G1级和G2级直肠NENs归于直肠NETs,G3级直肠NENs则归为直肠NEC或直肠MANEC<sup>[6-7]</sup>。本研究收集病例过程中发现2例G3级直肠NENs,表现为溃疡性癌肿样病变,均予以外科手术治疗,但由于缺少EUS图片,未纳入本研究。不同级别的直肠NENs治疗方法不一样。G1级直肠NENs直径较小,浸润深度多局限于黏膜下层,淋巴结转移的发生概率非常低,通常选择内镜下切除;G2级直肠NENs则有淋巴结转移的风险,有淋巴结转移者建议行外科手术,无淋巴结转移者建议行内镜黏膜下剥离术,但需确保切缘阴性<sup>[8]</sup>。本研究14例G2级患者中,有3例经内镜下治疗后切缘阳性,随后转外科腹腔镜下手术治疗,发现2例有淋巴结转移。因此,术前直肠NENs准确分级对患者治疗方案的选择和预后有着极为重要的意义。

EUS同时具有消化内镜的直观性与超声的穿透性,能清晰显示黏膜下隆起病变的大小、形状、边界、病灶来源层次、回声强度特点和有无深层浸润等<sup>[9]</sup>。但文献<sup>[2, 10]</sup>表明,EUS对源自于肌层的黏膜下病变鉴别诊断仍存在一定难度,常造成误诊,其中一个重要原因是:EUS对病灶回声强度和回声均匀性判断没有具体的量化值,从而导致肉眼难以区分回声强度极其相似但病灶不同的超声图像,诊断的主观性强,不同水平的医生诊断偏差大。PS软件是由Adobe公司开发和发行的图像处理软件,主要处理以像素组成的数字图像<sup>[11]</sup>。而EUS图像正好包含了二维灰阶图像,灰度值代表黑、白、灰三色的变化值,图像越亮,灰度值越大,可代表病灶的回声强度。使用PS软件处理EUS图像,能够精确提取图形的灰度量值,可量化病灶的回声强度。NGUYEN等<sup>[12]</sup>通过训练人工神经网络,对胃肠道黏膜下肿瘤EUS图像的特征进行分析,证实数字图像分析是黏膜下病变的一种既方便又无创的辅助诊断方法。国内亦有利用PS软件辅助鉴别黏膜下肿瘤的相关报道,如:比较胃平滑肌瘤与间质瘤灰度值的差异<sup>[13]</sup>和食管颗粒细胞瘤与间质瘤灰度值的差异<sup>[14]</sup>,结果显示,以上种类黏膜下肿瘤在灰度平均值和灰度值标准偏差上比较,差异均有统计学意义。周羽翊等<sup>[15]</sup>通过PS软件分析了不同侵袭危险性胃间质瘤的EUS图像,当肿瘤的回声强度越

高、回声均匀性越差时,其侵袭危险性越高。沈丹杰等<sup>[16]</sup>研究也发现,EUS联合PS软件可以提高对胰腺NENs的检出率。综合国内外研究可以发现,消化道黏膜下隆起性病变因其生物学性质不同,反应在EUS图象上表现为图象的差异,利用PS软件分析图象,对黏膜下病变的鉴别诊断有很大的辅助作用<sup>[9]</sup>。但目前国内外利用PS软件对不同级别直肠NENs超声图像的研究报道极少。为填补这一空白,本研究收集温州市三大医院经病理和免疫组化确诊的直肠NENs患者的EUS图象,用PS软件测定灰度值发现,EUS下G2级回声强度高于G1级,可能与G2级直肠NENs组织内部的胶原纤维含量高和组织排列方式有关<sup>[17]</sup>。笔者还发现,G2级直肠NENs平均直径大于G1级,提示临床上碰到直径大于1.0 cm的直肠NENs,需要更加仔细地完善相关检查,可行直肠和盆腔磁共振成像检查,给予充分的术前评估。

本研究仍存在一定的局限性:①研究人员在采集图像时虽然已尽量排除伪影干扰,努力选择最清晰的超声图像,但仍难以避免可能存在的伪影干扰,笔者通过5次测量灰度平均值和灰度值标准偏差,取5次测量结果的平均值,尽量减小误差;②本研究中G2级直肠NENs病例样本量较少,仍需继续收集更大样本量来获取一个高曲线下面积(area under curve, AUC)的灰度临界值,进行前瞻性研究以指导临床应用;③PS软件仍有一定局限性,如图像灰度值默认只能精确到小数点后2位,同时在测量灰度值时需要使用磁性套索工具,会因人为的主观操作而造成灰度值有轻微偏差;④PS软件与传统图像分析软件Image J对比有无优势,有待进一步扩大样本量予以前瞻性研究来验证。

综上所述,直肠NENs G2级平均直径大于G1级,EUS下G2级回声强度高于G1级,EUS联合PS软件对直肠NENs分级有一定的帮助,且有助于提高EUS联合PS软件对直肠NENs分级的诊断准确率,至于灰度鉴别临界值有待扩大样本量进一步探讨。

#### 参 考 文 献:

- [1] 黄丹,朱雄增,盛伟琪. 2019版《WHO消化系统肿瘤分类》胃肠上皮性肿瘤部分解读[J]. 中华病理学杂志, 2020, 49(3): 209-213.
- [1] HUANG D, ZHU X Z, SHENG W Q. 2019 updates of the WHO classification of the digestive system tumors, part: epithelial neoplasms in gastrointestinal tract[J]. Chinese Journal of

- Pathology, 2020, 49(3): 209-213. Chinese
- [2] 陈洛海, 陈洁, 周志伟. 胃肠道神经内分泌肿瘤治疗最新指南解读[J]. 中华胃肠外科杂志, 2016, 19(11): 1201-1204.
- [3] CHEN L H, CHEN J, ZHOU Z W. Interpretation of the latest guidelines for the treatment of gastrointestinal neuroendocrine tumors[J]. Chinese Journal of Gastrointestinal Surgery, 2016, 19(11): 1201-1204. Chinese
- [4] BERTANI E, RAVIZZA D, MILIONE M, et al. Neuroendocrine neoplasms of rectum: a management update[J]. Cancer Treat Rev, 2018, 66: 45-55.
- [5] JENSEN D R K, JAENSCH C, MADSEN A H. The accuracy of trans rectal ultrasonography (TRUS) in early-stage rectal cancer or benign adenomas[J]. Scand J Gastroenterol, 2019, 54(5): 603-608.
- [6] URI I, AVNIEL-POLAK S, GROSS D J, et al. Update in the therapy of advanced neuroendocrine tumors[J]. Curr Treat Options Oncol, 2017, 18(12): 72.
- [7] BEGUM N, ANLAUF M. Neuroendocrine neoplasia of the digestive tract[J]. Ther Umsch, 2020, 77(9): 449-455.
- [8] RINDI G, WIEDENMANN B. Neuroendocrine neoplasia of the gastrointestinal tract revisited: towards precision medicine[J]. Nat Rev Endocrinol, 2020, 16(10): 590-607.
- [9] 邝胜利, 李修岭, 杨玉秀, 等. 超声内镜辅助内镜黏膜下剥离术治疗直肠类癌 38 例分析[J]. 中华消化内镜杂志, 2015, 32(1): 50-52.
- [10] KUANG S L, LI X L, YANG Y X, et al. Analysis of 38 cases of rectal carcinoid treated with endoscopic ultrasound-assisted endoscopic submucosal dissection[J]. Chinese Journal of Digestive Endoscopy, 2015, 32(1): 50-52. Chinese
- [11] LI X, JIANG F, GUO Y, et al. Computer-aided diagnosis of gastrointestinal stromal tumors: a radiomics method on endoscopic ultrasound image[J]. Int J Comput Assist Radiol Surg, 2019, 14(10): 1635-1645.
- [12] SAKAMOTO H, KITANO M, MATUSI S, et al. Estimation of malignant potential of GI stromal tumors by contrastenhanced harmonic EUS (with videos)[J]. Gastrointest Endosc, 2011, 73(2): 227-237.
- [13] JAFARIAN A H, TASBANDI A, ROSHAN N M. Evaluation of photoshop based image analysis in cytologic diagnosis of pleural fluid in comparison with conventional modalities[J]. Diagn Cytopathol, 2018, 46(7): 578-583.
- [14] NGUYEN V X, NGUYEN C C, LI B, et al. Digital image analysis is a useful adjunct to endoscopic ultrasonographic diagnosis of subepithelial lesions of the gastrointestinal tract[J]. J Ultrasound Med, 2010, 29(9): 1345-1351.
- [15] 卢光荣, 金健威, 叶晓华, 等. Photoshop 软件对胃间质瘤和胃平滑肌瘤内镜超声图像的鉴别价值[J]. 胃肠病学, 2014, 19(9): 537-539.
- [16] LU G R, JIN J W, YE X H, et al. Value of Photoshop software in differentiating endoscopic ultrasounography image of gastric stromal tumor from gastric leiomyoma[J]. Chinese Journal of Gastroenterology, 2014, 19(9): 537-539. Chinese
- [17] 钱燕敏. 食管颗粒细胞瘤超声内镜图像的计算机分析研究[D]. 杭州: 浙江大学, 2014.
- [18] QIAN Y M. Esophageal granules computer analysis of endoscopic ultrasound images of cell tumors[D]. Hangzhou: Zhejiang University, 2014. Chinese
- [19] 周羽翔, 卢光荣, 蔡振寨, 等. Photoshop 软件联合超声内镜在胃间质瘤不同侵袭危险性分级中的应用[J]. 中国内镜杂志, 2016, 22(8): 20-24.
- [20] ZHOU Y H, LU G R, CAI Z Z, et al. Photoshop combined with endoscopic ultrasonography in grading invasive risk of gastric stromal tumors[J]. China Journal of Endoscopy, 2016, 22(8): 20-24. Chinese
- [21] 沈丹杰, 陈柯, 孙蕴伟. 超声内镜数字图像分析技术对胰腺神经内分泌肿瘤良恶性鉴别的作用初探[J]. 中华消化杂志, 2017, 37(1): 13-18.
- [22] SHEN D J, CHEN K, SUN Y W. Preliminary study on digital image analysis of endoscopic ultrasonography in the differential diagnosis of benign and malignant pancreatic neuroendocrine neoplasm[J]. Chinese Journal of Digestion, 2017, 37(1): 13-18. Chinese
- [23] CHEN H T, XU G Q, TENG X D, et al. Diagnostic accuracy of endoscopic ultrasonography for rectal neuroendocrine neoplasms[J]. World J Gastroenterol, 2014, 20(30): 10470-10477.

(吴静 编辑)

**本文引用格式:**

缪磊, 周哲, 金健威, 等. 超声内镜联合 Photoshop 软件在不同级别直肠神经内分泌肿瘤中的鉴别应用[J]. 中国内镜杂志, 2021, 27(2): 35-40.

MIAO L, ZHOU Z, JIN J W, et al. Differential diagnosis of Photoshop combined with endoscopic ultrasonography in differential levels of rectal neuroendocrine neoplasm[J]. China Journal of Endoscopy, 2021, 27(2): 35-40. Chinese