doi:10.11659/jjssx.01E025126

·临床研究·

不同探头超声内镜对消化道黏膜下肿瘤直径测值的影响

黄 平[1],郭 宪[1],李超群[1],刘 金[2],聂绪彪[1],林 辉[1],柏健鹰[1] (1.陆军军医大学第二附属医院消化内科,重庆 400037;2.西藏军区总医院心血管内科,西藏 拉萨 850000)

[摘 要] **目的** 探讨不同探头超声内镜(EUS)对消化道黏膜下肿瘤(SMT)直径测值的影响。**方法** 回顾性分析2023年1月至2024年6月在陆军军医大学第二附属医院经EUS检查初步诊断为SMT的356例患者(共372个病变)的临床资料。分析SMT起源层次基本特征及病理分布情况。比较不同病变直径范围EUS下SMT直径测值与实际直径的差异。以术后病理诊断结果为金标准,分析不同临床病理特征及探头类型对EUS下SMT直径测值相对误差的影响。**结果** 372个消化道SMT中女性患者病变较多,以胃部最多见;病理类型以平滑肌瘤为主。EUS诊断SMT的准确率为94.4%。SMT的EUS直径测值与实际直径比较,差异具有统计学意义($P<0.05$)。EUS直径测值在不同病变直径范围内与实际直径比较,差异均有统计学意义($P<0.05$)。性别、年龄、病变部位、病理类型对EUS下直径测值的相对误差无显著影响($P>0.05$);探头类型对EUS下直径测值的相对误差有显著影响($P<0.05$)。在实际直径为2.0~3.9 cm的病变中,小探头EUS测量SMT直径的相对误差明显大于大探头EUS($P<0.05$)。**结论** 大探头EUS对直径≥2.0 cm的SMT直径测值相对误差较小,故对于预估直径在2.0 cm以上的SMT建议选择大探头EUS进行检查。

[关键词] 黏膜下肿瘤;超声内镜;频率;肿瘤直径;术前检查

[中图分类号] R445.1;R735 [文献标志码] A [收稿日期] 2025-01-25

Effect of different probes endoscopic ultrasonography on the diameter measurement of gastrointestinal submucosal tumors

HUANG Ping[1], GUO Xian[1], LI Chao-qun[1], LIU Jin[2], NIE Xu-biao[1], LIN Hui[1], BAI Jian-ying[1] (1. Department of Gastroenterology, the Second Affiliated Hospital of Army Medical University, Chongqing 400037, China; 2. Department of Cardiology, General Hospital of Xizang Military Area Command, Lhasa Xizang 850000, China)

Abstract: Objective To explore the effect of endoscopic ultrasonography (EUS) with different probes on the measurement of gastrointestinal submucosal tumor (SMT) diameter. **Methods** The clinical data of 356 patients (with a total of 372 lesions) initially diagnosed as SMT by EUS at the Second Affiliated Hospital of Army Medical University from January 2023 to June 2024 were analyzed retrospectively. The basic characteristics of the origin layers and pathological distribution of SMT were analyzed. The differences between the EUS-measured diameters and the actual diameters of SMT at different diameter ranges of lesions were compared. Taking the postoperative pathological diagnosis results as the gold standard, the effects of different clinicopathological features and probe types on the relative error in EUS-measured diameters of SMT were analyzed. **Results** Among the 372 gastrointestinal SMT lesions, lesions were more frequent in female patients, gastric lesions was the most common, and leiomyoma was the predominant pathological type. The accuracy of EUS in diagnosing SMT was 94.4%. A statistically significant difference was observed between the EUS-measured diameters and the actual diameters of SMT ($P<0.05$). There were significantly differences in various ranges of lesions between the EUS-measured diameters and the actual diameters ($P<0.05$). The gender, age, lesion location, and pathological type had no significant effect on the relative error of EUS-measured diameters ($P>0.05$); while probe types had a significant effect on the relative error of EUS-measured diameters ($P<0.05$). For lesions with an actual diameter of 2.0 to 3.9 cm, the relative error of SMT diameters measured by small-probe EUS was significantly greater than that by large-probe EUS ($P<0.05$). **Conclusion** Large-probe EUS exhibits a smaller relative error in measuring the diameter of SMT with a diameter of ≥2.0 cm. Therefore, large-probe EUS is recommended for the examination of SMT with an estimated diameter exceeding 2.0 cm.

Keywords: submucosal tumor; endoscopic ultrasonography; frequency; tumor diameter; preoperative examination

[基金项目] 重庆英才创新领军人才项目

[通信作者] 柏健鹰,E-mail:Drbaijy2015@163.com

消化道黏膜下肿瘤(submucosal tumor, SMT)是起源于黏膜肌层、黏膜下层或固有肌层的隆起性病变或腔外病变,又称胃肠道上皮下肿瘤[1],包括黏膜下间质瘤、平滑肌瘤、脂肪瘤、囊肿、异位胰腺等。随着消化道超声内镜(endoscopic ultrasonography, EUS)技术的发展与成熟,SMT的检出率大幅提高[2]。EUS结合了内镜和超声特点,可以根据病变的大小、起源层次和其他特征(包括提示恶性肿瘤的特征)来表征病变,比白光内镜提供了更多关于SMT的信息[3-5]。目前,国内外专家共识认为,EUS是诊断SMT的一线检查方法[1,6-7]。常用的EUS探头包括大探头和小探头,不同类型探头的发射频率不一样,而不同发射频率在软组织中的穿透距离有差异,发射频率越大穿透距离越短,发射频率越小穿透距离越长。临床上,内镜医生根据预估病变大小及深度可选择不同探头的EUS。Guo等[8]研究显示,小探头EUS多适用于肿物直径<2.0 cm的病变,而大探头EUS多适用于肿物直径>2.0 cm的病变。许新芳等[9]研究结果显示,小探头EUS对直径≥1.0 cm的SMT诊断符合率明显低于大探头EUS。SMT病变的实际直径在手术切除前并不清楚,不同探头EUS对SMT直径测值的准确性尚未完全明确。SMT的大小往往会影响手术方式的选择[10],不同手术方式的效果和并发症差异较大[11-14]。关于EUS下SMT直径测值准确性这一研究视角在以往的研究中鲜有涉及,本研究通过分析356例患者的临床资料,系统比较不同探头EUS对SMT直径测值的准确性,以期在术前检查中,为SMT直径测量选择合适探头EUS提供相关依据。

1 资料与方法

1.1 临床资料

收集2023年1月至2024年6月在陆军军医大学第二附属医院消化科内镜中心经EUS检查初步诊断为SMT的356例患者(372个病变)的临床资料进行回顾性分析,其中男147例,女209例;年龄17~78岁,平均(53.86±10.38)岁;患者病变均经手术完整切除。纳入标准:①在陆军军医大学第二附属医院经EUS检查初步诊断为SMT,并经手术治疗完整切除病变;②临床资料完整。排除标准:包块未完整切除。本研究方案获陆军军医大学第二附属医院伦理委员会批准(批准号:2025-研第035-01)。

1.2 方法

EUS检查设备:超声电子胃镜系统(Olympus EU-ME2),超声电子胃镜(Olympus GF-UCT260),超声电子胃镜(Olympus GF-UF260-A15),超声波微型探头(Olympus UM-DP20-25R)。大探头EUS检查频率为6.0 MHz和7.5 MHz,小探头EUS检查频率为12.0 MHz和20.0 MHz。

检查方法:患者检查前禁食8 h,常规服用二甲硅油除泡,行全身麻醉,取左侧卧位或仰卧位。小探头EUS检查时,先通过常规肠镜、胃镜分析局部情况,而后将消化道管腔内空气抽出,根据病变部位注入适量无菌生理盐水,病变部位彻底浸没后行EUS检查。检查食管病变时,注入5~20 mL无菌生理盐水,检查胃及肠病变时,注入100~300 mL无菌生理盐水,完成检查后吸干残留液体。大探头EUS检查方法与小探头EUS一致,但其探头端安装有水囊,对不易贮水部位可利用水囊辅助EUS检查。具体操作如下:先将探头端水囊内气泡完全排出,插入镜身至病变旁,经注水孔注入无菌生理盐水5~8 mL,形成探头端水囊,水囊充盈且紧贴病灶时即停止注水,而后行EUS检查。EUS检查时,取最大截面测量SMT直径并记录。所有EUS检查均由陆军军医大学第二附属医院消化科内镜中心高年资内镜医师完成。

1.3 切除方式及标本处理

根据病变部位、大小、起源层次、超声下特征,结合CT、MRI等影像学检查,采用内镜下黏膜切除术(endoscopic mucosal resection, EMR)、内镜黏膜下剥离术(endoscopic submucosal dissection, ESD)、内镜黏膜下隧道肿瘤切除术(submucosal tunnel endoscopic resection, STER)、内镜下全层切除术(endoscopic full thickness resection, EFTR)或外科手术切除。

1.4 观察指标

分析SMT基本特征及病理分布情况。以SMT实际直径进行分类,比较不同直径范围EUS下SMT直径测值与实际直径的差异。以术后病理诊断结果为金标准,计算EUS对SMT直径测值的相对误差。相对误差=|EUS下SMT直径测值−实际直径|/实际直径×100%。分析不同特征对SMT直径测值相对误差的影响及不同探头EUS对SMT直径测值相对误差的影响。

1.5 统计学方法

采用Excel软件录入原始数据,使用SPSS 26.0软件分析数据。计量资料均不符合正态分布,以中位数(四分位间距)[$M(P_{25},P_{75})$]表示,不同特征、不同探头对EUS下SMT直径测值相对误差的影响采用两独立样本*Mann-Whitney U*检验或*Kruskal-Wallis*检验,EUS下SMT直径测值与实际直径比较采用配对样本*Wilcoxon*符号秩检验;计数资料以率(%)表示。$P<0.05$为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 病变基本情况

372个SMT病变中,按性别分类以女性居多,按部位分类以胃部多见,EUS诊断层次以第4层最多见,实际直径<1.0 cm的SMT病变最多见。EUS诊断层次与病变起源层次符合率94.4%(351个),见表1。

表1 372个SMT病变起源层次[个(%)]

项目		第1层(*n*=8)	第2层(*n*=33)	第3层(*n*=62)	第4层(*n*=269)	合计
性别	男	6(75.0)	17(51.5)	32(51.6)	99(36.8)	154(41.4)
	女	2(25.0)	16(48.5)	30(48.4)	170(63.2)	218(58.6)
病变部位	食管	0(0)	27(81.8)	4(6.5)	41(15.2)	72(19.4)
	胃	4(50.0)	4(12.1)	36(58.1)	220(81.8)	264(71.0)
	十二指肠	3(37.5)	1(3.0)	5(8.1)	4(1.5)	13(3.5)
	结直肠	1(12.5)	1(3.0)	17(27.4)	4(1.5)	23(6.2)
EUS诊断层次	第2层	1(12.5)	30(90.9)	5(8.1)	0(0)	36(9.7)
	第3层	7(87.5)	3(9.1)	55(88.7)	3(1.1)	68(18.3)
	第4层	0(0)	0(0)	2(3.2)	266(98.9)	268(72.0)
实际直径	<1.0 cm	4(50.0)	28(84.8)	23(37.1)	96(35.7)	151(40.6)
	1.0~1.9 cm	4(50.0)	5(15.2)	29(46.8)	90(33.5)	128(34.4)
	2.0~2.9 cm	0(0)	0(0)	6(9.7)	37(13.8)	43(11.6)
	3.0~3.9 cm	0(0)	0(0)	2(3.2)	27(10.0)	29(7.8)
	≥4.0 cm	0(0)	0(0)	2(3.2)	19(7.1)	21(5.6)

2.2 病变病理类型

372个SMT病变中,病理类型以平滑肌瘤最多见,其次为间质瘤、异位胰腺、脂肪瘤等,见表2。

表2 SMT病理类型分布[个(%)]

病理类型	*n*	食管	胃	十二指肠	结直肠
平滑肌瘤	150	62(86.1)	87(33.0)	0(0)	1(4.3)
间质瘤	121	2(2.7)	114(43.2)	3(23.1)	2(8.7)
异位胰腺	22	0(0)	19(7.2)	3(23.1)	0(0)
脂肪瘤	15	0(0)	11(4.2)	1(7.7)	3(13.0)
神经内分泌肿瘤	13	0(0)	1(0.4)	0(0)	12(52.2)
其他类型	51	8(11.1)	32(12.1)	6(46.2)	5(52.2)

2.3 EUS下SMT直径测值与实际直径比较

372个SMT的EUS直径测值与病变实际直径比较,差异具有统计学意义(P<0.05)。EUS下SMT直径测值在不同病变直径范围内与实际直径比较,差异均有统计学意义(P<0.05),见表3。

表3 EUS下SMT直径测值与实际直径比较[$M(P_{25},P_{75})$,cm]

病变直径	*n*	EUS	实际	*Z*	*P*
<1.0 cm	151	0.7(0.5,0.9)	0.6(0.5,0.7)	−6.107	0.001
1.0~1.9 cm	128	1.1(0.9,1.4)	1.2(1.0,1.5)	−3.250	0.001
2.0~2.9 cm	43	1.9(1.5,2.3)	2.2(2.0,2.5)	−3.876	0.001
3.0~3.9 cm	29	2.6(2.4,3.2)	3.0(3.0,3.5)	−3.414	0.001
≥4.0 cm	21	3.7(3.1,4.4)	4.5(4.0,5.9)	−3.542	0.001
合计	372	1.0(0.7,1.7)	1.0(0.6,2.0)	−3.100	0.002

2.4 不同特征及探头类型对EUS下SMT直径测值相对误差的影响

性别、年龄、病变部位、病理类型对EUS下直径测值的相对误差无显著影响(P>0.05);探头类型对EUS下直径测值的相对误差有显著影响(P<0.05),见表4。

表4 不同特征及探头类型对EUS下SMT直径测值相对误差的影响[$M(P_{25},P_{75})$,%]

项目		*n*	相对误差	*Z/H*	*P*
性别	男	147	20.0(7.4,35.1)	−1.920	0.055
	女	209	24.7(12.5,40.6)		
年龄	<45岁	57	21.5(9.7,36.3)	0.116	0.944
	45~59岁	214	22.1(10.0,40.0)		
	≥60岁	101	20.0(10.6,40.0)		
病变部位	食管	72	20.0(7.5,41.5)	5.411	0.144
	胃	264	23.2(11.1,39.9)		
	十二指肠	13	30.0(16.7,59.2)		
	结直肠	23	15.0(10.0,25.0)		
病理类型	平滑肌瘤	150	25.0(10.9,45.0)	10.370	0.065
	间质瘤	121	17.9(10.9,32.0)		
	异位胰腺	22	32.6(20.0,40.5)		
	脂肪瘤	15	20.0(7.5,32.6)		
	神经内分泌肿瘤	13	20.0(10.0,26.3)		
	其他类型	51	20.0(5.0,45.0)		
探头类型	小探头	282	25.0(11.1,42.0)	−2.989	0.003
	大探头	90	16.7(8.3,27.0)		

2.5 不同探头EUS对不同病变直径范围SMT直径测值相对误差的影响

实际直径<2.0 cm的SMT共279个,其中小探头和大探头分别检出260个和19个,小探头与大探头EUS对SMT直径测值的相对误差无显著影响(P>0.05)。实际直径2.0~3.9 cm的SMT共72个,小探头EUS检出21个,大探头EUS检出51个,小探头EUS测量SMT直径的相对误差明显大于大探头EUS(P<0.05),见表5。实际直径≥4.0 cm的SMT病变共21个,小探头EUS仅检出1个,大探头EUS检出20个,故未做比较。

表5 不同探头EUS对不同病变直径范围SMT直径测值相对误差的影响[$M(P_{25},P_{75})$,%]

病变直径	n	小探头	大探头	Z	P
<2.0 cm	279	25.0(10.0,41.6)	16.7(8.3,50.0)	-0.399	0.690
2.0~3.9 cm	72	35.5(22.0,51.5)	15.0(8.0,21.6)	-4.183	0.001

3 讨论

随着内镜技术的发展,ESD、EFTR、STER等为SMT的治疗提供了更多选择[15]。SMT的治疗由外科手术为主转变为以内镜下治疗为主,接受内镜下治疗的SMT患者越来越多[16]。SMT内镜下治疗的方式有多种,通常根据病变所在的起源层次、大小和位置选择治疗方式[17]。EUS在SMT的术前检查中可对病变的起源层次、性质和大小进行判断,为合理选择内镜下治疗方式提供依据,是指导SMT治疗的重要手段[18-19]。EUS对于SMT的全面评估至关重要,能准确评估病变的大小,从而制定治疗方案[20]。

本研究纳入372个消化道SMT病变,SMT在消化道不同部位的发病不均衡,以胃部病变最多,占71.0%,其次是食管,与国内指南的报道相符[1];病理类型以平滑肌瘤和间质瘤为主,与Yan等[21]的结果一致;EUS诊断SMT起源层次的准确率为94.4%,与国内研究[22]结果一致,证明EUS在诊断SMT起源层次方面具有良好的可靠性。

既往研究显示,EUS在SMT诊断中有重要价值[23-25],而关于EUS对SMT直径测值准确性的研究鲜有报道。SMT直径测值是影响治疗决策的重要因素[1,7,17],EUS直径测值与SMT实际直径的差异对手术方式的选择及后续并发症的发生有重要影响,其结果不准确将导致过度治疗或治疗不足。不同探头的EUS已广泛用于SMT的术前检查,如何选择合适的EUS以更准确地进行SMT直径测量是临床面临的一个问题。与大探头EUS镜身较为粗硬相比,小探头EUS可直接通过胃镜活检孔道进行病变部位的超声扫描,操作方便,具有分辨率高和成像清晰等优点,已广泛应用于SMT的诊疗中[26]。故本研究时段内,小探头EUS检出病变282个(75.8%),显著多于大探头EUS检查数量。

本研究发现,372个SMT的EUS直径测值和实际直径差异有统计学意义,因直径范围跨度较大,故通过计算EUS对SMT直径测值的相对误差来评价准确性,结果显示,性别、年龄、病变部位、病理类型对EUS下直径测值的相对误差无显著影响,但EUS探头类型可影响EUS对SMT直径测值的相对误差,特别是对实际直径为2.0~3.9 cm的SMT进行检查时,大探头EUS对SMT直径测值的相对误差小于小探头EUS,故对于此类病变的术前检查选择大探头EUS测量结果更准确。本研究中,大探头EUS检查频率为6.0 MHz和7.5 MHz,小探头EUS检查频率为12.0 MHz和20.0 MHz,大探头EUS频率相对较低,低频EUS的穿透深度增加,能够显示腔外结构,有助于观察病灶的整体情况[27],能更完整地显示SMT病变最大径线,从而减少SMT直径测值相对误差。既往研究显示,在探查较大病变时,由于超声衰竭影响了病变超声图像全貌的显示,故对于较大的SMT建议采用大探头EUS检查[28]。许新芳等[9]报道,小探头EUS有效探查范围小,往往不能显示较大SMT的全貌,对直径≥1.0 cm的SMT诊断符合率明显低于大探头EUS。因此,对于预估直径>2.0 cm的SMT,建议优先选择大探头EUS进行检查,以提高术前评估的准确性。频率是EUS的重要特性,较高的频率成像分辨率更高,但穿透深度有限,而较低的频率成像分辨率较低,但穿透深度较大[29]。因此,在检查直径>2.0 cm的SMT时,大探头EUS在显示病变深部边界和获取完整最大径方面更具穿透深度优势,因而直径测值更加准确。本研究发现,在实际直径<2.0 cm的SMT中,小探头与大探头EUS对SMT直径测值的相对误差无显著影响,提示对于此类SMT的术前检查,小探头EUS与大探头EUS均适用;而对于实际直径为2.0~3.9 cm的SMT,小探头EUS测量直径的相对误差明显大于大探头EUS,提示大探头EUS测量直径更加准确,故在临床实际应用中需要特别注意。

综上,应根据SMT的预估直径选择合适探头的EUS进行术前检查,对预估直径>2.0 cm的SMT建议选择大探头EUS,其直径测值结果有助于指导手术方式的选择。然而本研究为单中心回顾性研究,且样本量相对较少,采用大探头EUS测量实际直径<1.0 cm的SMT仅数例,故结论具有一定局限性,未来需扩大样本量、进行多中心和前瞻性的研究进一步佐证。

[参考文献]

[1] 周平红,钟芸诗,李全林. 中国消化道黏膜下肿瘤内镜诊治专家共识(2023版)[J]. 中国实用外科杂志,2023,43(3):241-251. doi:10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2023.03.01.

[2] Lv Y, Li S, Lv X, et al. Risk stratification in patients with upper gastrointestinal submucosal tumors undergoing submucosal tunnel endoscopic resection[J]. Front Med (Lausanne), 2022,9:1067576. doi:10.3389/fmed.2022.1067576.

[3]戴 丽,宁 波. 超声内镜在胃黏膜下肿瘤诊断和侵袭危险度分级中的价值研究[J]. 现代消化及介入诊疗,2023,28(2):160-167. doi:10.3969/j.issn.1672-2159.2023.02.005.

[4]穆雷霞,王 磊,孙珺珺,等. 内镜超声在胃部疾病性质诊断中的应用[J]. 影像科学与光化学,2022,40(4):730-734. doi:10.7517/issn.1674-0475.220109.

[5]池 鸿,程颜苓. 食管癌的超声诊断及应用进展[J]. 影像技术,2022,34(1):77-80.

[6]Jacobson BC, Bhatt A, Greer KB, et al. ACG clinical guideline: diagnosis and management of gastrointestinal subepithelial lesions[J]. Am J Gastroenterol,2023,118(1):46-58. doi:10.14309/ajg.0000000000002100.

[7]Deprez PH, Moons LMG, O'Toole D, et al. Endoscopic management of subepithelial lesions including neuroendocrine neoplasms: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline[J]. Endoscopy,2022,54(4):412-429. doi:10.1055/a-1751-5742.

[8]Guo J, Liu Z, Sun S, et al. Endosonography-assisted diagnosis and therapy of gastrointestinal submucosal tumors[J]. Endosc Ultrasound, 2013,2(3):125-133. doi:10.7178/eus.06.003.

[9]许新芳,陈国昌,吴凌东,等. 纵轴超声胃镜与超声微探头在胃黏膜下病变诊断中价值的临床研究[J]. 中华消化内镜杂志,2015,32(2):114-116. doi:10.3760/cma.j.issn.1007-5232.2015.02.010.

[10]Bhagat VH, Kim M, Kahaleh M. A review of endoscopic full-thickness resection, submucosal tunneling endoscopic resection, and endoscopic submucosal dissection for resection of subepithelial lesions[J]. J Clin Gastroenterol,2021,55(4):309-315. doi:10.1097/MCG.0000000000001500.

[11]Cao B, Lu J, Tan Y, et al. Efficacy and safety of submucosal tunneling endoscopic resection for gastric submucosal tumors: a systematic review and meta-analysis[J]. Rev Esp Enferm Dig,2021,113(1):52-59. doi:10.17235/reed.2020.6989/2020.

[12]Sadeghi A, Zali MR, Tayefeh Norooz M, et al. Management of gastrointestinal subepithelial lesions: an answer to the conflicting opinions[J]. Gastroenterol Hepatol Bed Bench, 2023,16(4):378-385. doi:10.22037/ghfbb.v16i4.2690.

[13]Lee MW, Lee BE. Approach to small gastric subepithelial lesions[J]. Korean J Helicobacter Up Gastrointest Res, 2023,23(1):28-33. doi:10.7704/kjhugr.2023.0020.

[14]耿艳丽. 镜下黏膜切除术(EMR)治疗平坦型胃肠道黏膜肿瘤的疗效观察[J]. 当代医学,2020,26(35):128-129. doi:10.3969/j.issn.1009-4393.2020.35.054.

[15]McCarty TR, Ryou M. Endoscopic diagnosis and management of gastric subepithelial lesions[J]. Curr Opin Gastroenterol, 2020,36(6):530-537. doi:10.1097/MOG.0000000000000674.

[16]王 伟,施新岗,金震东,等. 上消化道黏膜下肿瘤内镜治疗的关键问题分析[J]. 中华消化内镜杂志,2017,34(11):764-768. doi:10.3760/cma.j.issn.1007-5232.2017.11.002.

[17]Sharzehi K, Sethi A, Savides T. AGA clinical practice update on management of subepithelial lesions encountered during routine endoscopy: expertreview[J]. Clin Gastroenterol Hepatol, 2022, 20(11):2435-2443.e4. doi:10.1016/j.cgh.2022.05.054.

[18]Varanese M, Spadaccini M, Facciorusso A, et al. Endoscopic ultrasound and gastric sub-epithelial lesions: ultrasonographic features, tissue acquisition strategies, and therapeutic management[J]. Medicina (Kaunas), 2024, 60(10): 1695. doi: 10.3390/medicina60101695.

[19]查正伟,甘惠中,彭 琼,等. 超声内镜对消化道黏膜下肿瘤的诊断价值[J]. 中华全科医学,2022,20(2):290-293. doi:10.16766/j.cnki.issn.1674-4152.002335.

[20]Shenoy S. Characterization of subepithelial tumors of upper gastrointestinal tract by endoscopic ultrasound[J]. World J Gastroenterol, 2025,31(19):105888. doi:10.3748/wjg.v31.i19.105888.

[21]Yan M, Liu Y, You H, et al. Differentiation of small gastrointestinal stromal tumor and gastric Leiomyoma with contrast-enhanced CT[J]. J Healthc Eng,2023:6423617. doi:10.1155/2023/6423617.

[22]中华医学会消化内镜学分会大数据协作组. 超声内镜人工智能系统临床应用专家共识(2024,武汉)[J]. 中华消化内镜杂志, 2025,42(2):94-103. doi:10.3760/cma.j.cn321463-20240926-00398.

[23]郑林福,李达周,郑允平,等. 线阵型超声内镜与微探头超声内镜对十二指肠降部黏膜下肿瘤诊断价值的比较[J]. 中国内镜杂志, 2021,27(3):21-26. doi:10.12235/E20200278.

[24]Li W, Shao M, Hu S, et al. The diagnostic value of endoscopic ultrasound for esophageal subepithelial lesions: a review[J]. Medicine (Baltimore), 2024,103(46):e40419. doi:10.1097/MD.0000000000040419.

[25]Abulawi A, Hasak S, Torres RM, et al. Gastrointestinal subepithelial lesions: evolution in management and endoscopic resection techniques[J]. Curr Gastroenterol Rep, 2025, 27(1): 12. doi: 10.1007/s11894-025-00966-8.

[26]钟雄利,吴振华,李景森. 小探头超声内镜在上消化道黏膜下病变中的应用价值[J]. 广东医科大学学报,2023,41(5):536-540. doi:10.3969/j.issn.1005-4057.2023.05.012.

[27]Aslanian HR, Muniraj T, Nagar A, et al. Endoscopic ultrasound in cancer staging[J]. Gastrointest Endosc Clin N Am, 2024,34(1):37-49. doi:10.1016/j.giec.2023.09.009.

[28]Jang SI, Lee DK. Contrast-enhanced endoscopic ultrasonography: advance and current status[J]. Ultrasonography,2014,33(3):161-169. doi:10.14366/usg.14017.

[29]Park JB, Baek JE, Bae JH, et al. Submucosal saline injection and mini-probe endoscopic ultrasound to assess endoscopic resectability of colorectal subepithelial tumors[J]. Korean J Intern Med,2025,40(4):592-605. doi:10.3904/kjim.2024.384.

(编辑:龙小芬)