

超声内镜在胃间质瘤诊疗中的研究进展

戴丽, 宁波*

重庆医科大学附属第二医院消化内科, 重庆

收稿日期: 2023年1月8日; 录用日期: 2023年2月2日; 发布日期: 2023年2月9日

摘要

胃间质瘤是最常见的胃壁非上皮性间叶源性肿瘤, 具有恶性潜能, 起病隐匿, 无特异性表现, 病理证实为恶性者预后较差, 早诊断早治疗可明显改善患者预后。近年来, 随着超声内镜技术水平不断提高及广泛运用, 已成为公认的胃间质瘤的首选检查方法, 且能与其他的胃黏膜下肿瘤鉴别。超声内镜能对胃间质瘤侵袭危险度评估, 并更好地指导下一步治疗。超声内镜尚不能作为最终的诊断方式, 确诊病变需结合病理结果。

关键词

超声内镜, 胃间质瘤, 诊断, 鉴别诊断, 侵袭风险度, 治疗

Research Progress of Endoscopic Ultrasonography in Diagnosis and Treatment of Gastric Stromal Tumors

Li Dai, Bo Ning*

Department of Gastroenterology, Second Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing

Received: Jan. 8th, 2023; accepted: Feb. 2nd, 2023; published: Feb. 9th, 2023

Abstract

Gastric stromal tumor is the most common non epithelial mesenchymal tumor of gastric wall, with malignant potential, hidden onset, and no specific performance. Patients with pathological confirmation of malignancy have poor prognosis. Early diagnosis and early treatment can significant-

*通讯作者。

ly improve the prognosis of patients. In recent years, with the continuous improvement and wide application of endoscopic ultrasonography, it has become the recognized first choice for the detection of gastric stromal tumors, and can be differentiated from other gastric submucosal tumors. Endoscopic ultrasonography can evaluate the invasion risk of gastric stromal tumors and better guide the next treatment. Endoscopic ultrasonography can not be used as the final diagnostic method, and the diagnosis of lesions needs to be combined with pathological results.

Keywords

Endoscopic Ultrasound, Gastric Stromal Tumor, Diagnosis, Differential Diagnosis, Risk of Invasion, Treatment

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

胃肠间质瘤(gastrointestinal stromal tumor, GIST)是消化道最常见的非上皮间叶组织来源的肿瘤, 2021年有研究报道, GIST 约占全部胃肠道恶性肿瘤的 0.1%~3%, 发病率在(7~15)/100 万, 好发年龄为 50~70 岁, 男女发病率无明显差异[1]。以往受技术限制, 在免疫组化和电镜技术尚未发展成熟之前, GIST 长期被误认为是平滑肌组织来源的肿瘤, 或极少数是神经来源的肿瘤。1983 年由美国病理学家 Mazur 和 Clark 首次提出 GIST 的概念以示区分, 1998 年由日本学者 Hirota 等人发现, GIST 极有可能来源于分布在胃肠道间质干细胞的 Cajal 细胞, 且病理组织中存在 c-kit 基因功能突变, 推动了 GIST 诊断的标准化, 这一疾病的研究才获得了正确的方向。从此 GIST 作为一种独立的消化道肿瘤, 获得了广泛的关注。GIST 生物学行为从良性到显著恶性不等, 大多在临床上呈现良性或惰性表现, 少数可表现出多向分化及恶变潜能, 呈现侵袭性, 甚至伴有复发和转移[2]。GIST 起病隐匿, 较小的间质瘤常常无明显症状, 很多是在行内镜检查、影像学检查或者在术中偶然发现, 如 Nilsson 研究表明, 90%的胃肠道间质瘤是由于临床症状(69%)或手术中偶然发现(21%)而被发现的, 其余(10%)的胃肠道间质瘤是在尸检中发现的[3]。GIST 的临床症状根据肿瘤的位置和大小而不同, 无特异性表现, 一般在出现并发症或肿瘤较大时方出现上消化道出血、腹痛、腹胀或腹部包块等首发症状, 早期难以诊断, 且对放化疗不敏感, 首选切除病变, 病理证实为恶性者预后较差。早诊断早治疗, 是有效改善预后、提高患者生存率的途径[4]。GIST 约 50%~60%发生于胃, 也可发生于食管、小肠、结直肠。因胃间质瘤(gastric stromal tumor, GST)较常见, 这里主要讨论超声内镜(endoscopic ultrasound, EUS)在 GST 诊疗中的研究进展。

消化内镜可以近距离观察消化道肿物的大小、形状和外观, 以及肿物表面有无溃疡、出血等, 但无法观察到消化道黏膜下更深层组织的情况, 且通常取材过小、过浅, 无法得到有效的病理组织。病理诊断主要依据免疫组化结果, 常规检测指标包括 CD117 (94%~98%)、DOG-1 (85%~95%)、CD34 (60%~80%) 等的阳性表达[5], 以 CD117 最重要, 有良好的敏感性和特异性。现在原有基础上, 新增了琥珀酸脱氢酶复合体 B 亚基(SDHB), 以初步排查 SDH 缺陷型 GIST [6]。当病理诊断困难时, 仍需要结合电镜判断病变。EUS 能清晰显示消化道管壁各层次, 能根据病变回声特征(直径大小、起源层次、回声强度、回声均匀、加彩、表面溃疡、边界等)初步了解肿瘤性质, 也能显示周围邻近脏器的图像, 可直接在可疑病变部位取材作出病理诊断, 其因兼具内镜的直观性与超声的穿透性[7], 已成为 GST 的首选检查, 并可将其与

其他的胃黏膜下肿瘤(submucosal tumor, SMT)相鉴别。随着 EUS 广泛运用, GST 的检出率不断提高。GST 具有一定的恶性潜能, 既往以良性、恶性和交界性作为区分的方法已不再适用, 现多数学者认为以侵袭危险性评估其生物学行为更为客观合理。EUS 可对肿瘤的侵袭危险性进行评估, 以更好地指导临床下一步治疗。EUS 尚不能作为最终的诊断方式, 确诊病变需结合病理结果。

2. EUS 下对 GST 诊断

EUS 的定位定性价值较高, 可有效提升诊断水平, 已成为公认的 GST 的首选检查。马栋[8]等人研究显示, EUS 诊断 GST 的灵敏度为 88.27%, 特异度为 65.38%, 准确率为 85.11%, 可见 EUS 诊断与术后病理诊断具有较好的一致性。不同研究报道中, EUS 对 GST 的诊断准确率存在一定差异, 于洪波[9]有做同样的研究, 结果甚至高达 99.6%。在 EUS 下, GST 大部分位于胃底和胃体, 多起源于固有肌层, 有时也可见于黏膜肌层, 多数呈均匀低回声, 回声可不均匀, 表面可出现溃疡, 边界清, 有高回声包膜[10]。Palazzo [11]认为, 在一些较大的肿瘤中, EUS 下特征还包括不规则的管腔外边界、不规则的病灶形状和囊性变。马栋[8]等人进一步研究发现, EUS 下特征为病变直径 ≥ 2 cm、回声不均匀、存在钙化的 GST 患者诊断准确率更高。马丹[12]等人也做了相似的研究, 结果表明 GST 病变起源于固有肌层及病变直径 > 1 cm 与术前 EUS 诊断准确率相关。Minoda [13]研究发现, 将人工智能(artificial intelligence, AI)诊断系统应用于 EUS 成像中, 可快速诊断 > 2 cm 的上皮下病变, 诊断准确率可超过经验丰富的内镜专家, 人工智能的潜力有待进一步挖掘。上述可协助临床医师诊断, 进一步提高 GST 的检出率。康劲松[14]报道, EUS 引导下细针穿刺活检(EUS-guided fine-needle aspiration, EUS-FNA)细胞病理学诊断 GIST 的准确率可达 85.19%, 对提高 GIST 的术前诊断准确率较高。然而, 对于存在坏死、出血囊性变及细胞量少的病例存在一定的局限性, 且目前相关报道较少, 现并不推荐术前常规活检, 术前取材及评估较困难。既往有国外研究认为, EUS 对上消化道 SMT 的诊断价值不如病理诊断[15]。EUS 虽然对诊断 GST 的有重要价值, 但尚不能作为最终方式, 确诊需结合术后病理结果。

3. EUS 下对 GST 和其他上消化道 SMT 鉴别诊断

EUS 不仅可描述 GST 特征, 凭借相比其他影像学检查的优势, 也被认为是与其他胃 SMT 鉴别诊断的最佳方式。EUS 可以和其他常见 SMT 包括平滑肌瘤、脂肪瘤、异位胰腺鉴别, 也可和壁外压迫区分[16]。胃平滑肌瘤在 EUS 下的表现特点为多位于胃底, 多见于黏膜肌层、回声均匀、边缘清楚、呈低回声等, 以上均与 GST 十分相似, 故胃平滑肌瘤容易误诊为 GST, 鉴别困难。朱兰平[17]研究中, EUS 对平滑肌瘤的诊断符合率很低, 仅 18.56%, 大部分被误诊为间质瘤。李智慧[18]总结出, GST 在 EUS 下表现为更高回声、回声不均和边界清楚的现象较胃平滑肌瘤更常见, 生物学行为上 GST 有更加显著的恶性特质(如囊变、钙化和溃疡等), 可有效鉴别诊断。目前有关 EUS 对二者鉴别的文献较少, 有待进一步研究证实。EUS 弹性成像技术作为一项新技术, 可在 EUS 的基础上, 为明确性质和鉴别良恶性等提供补充, Kim [19]研究发现, 其对二者的区分有重要的意义。胃脂肪瘤在 EUS 下表现为起源于黏膜下层、边界清楚的均匀强回声病变, 属于良性病变, 多单发且生长缓慢[20]。秦月花[21]将其与 GST 比较, 前者多位于胃窦和胃体, 多见于黏膜下层, 平均大小多小于 GST, 多见强回声和腔内生长, 也可供鉴别。在此值得一提的是, 胃脂肪瘤内镜下表现为微黄色隆起性病变, 而间质瘤隆起的黏膜色泽与周围一致, 若病变变大或表面出现溃疡时可考虑恶变。异位胰腺是一种先天性畸形, 与胚胎期胰腺组织的异常迁移有关, EUS 下大部分位于胃窦[22], 起源于黏膜下层或黏膜肌层, 主要为低回声、不均匀回声, 边界不清, 部分胰腺内部可见特征性的脐样凹陷和管状结构样回声。当内镜下见到表面有开放的导管, 压力作用下可有液体从表面流出。当有些异位胰腺起源于黏膜肌层, 且未出现特征性的表现时, 此时不易同 GST 区分。既往有研

究[23]显示, 壁外器官压迫是消化道最常见的黏膜下肿物, 常见器官包括肝脏、脾脏、胆囊、结肠、胰腺及血管等。EUS 除显示胃壁层次和病变形态外, 还可以显示病变浸润范围、与周围组织关系、周围淋巴结及邻近脏器等信息, 在判断胃黏膜层、黏膜下层及壁外病变时具有优势。周春贤[24]研究得出, 以病理检查结果为金标准, EUS 检查上消化道 SMT 的诊断符合率为 90.00%, 明显高于胃镜检查的 73.33% ($P < 0.05$)。EUS 下表现为周围组织边界不清, 回声结构完整且连续, 有时可见外压脏器。刘孟麟[16]建立了 EUS-BIRADS 评分体系, 以期即使术前未获取病理诊断, 也可通过 EUS 诊断并有效预判壁外压迫性病变的良恶性。

4. EUS 下对 GST 侵袭危险度的评估

有研究表明, 仅有 10%~30% 的 GIST 在临床上呈现恶性[25]。但也研究[26]发现, 即使是体积很小(< 2 cm)、核分裂象很低($< 5/50$ 高倍视野)的 GIST 也偶见转移或复发。因此多数学者认为, GIST 具有一定恶性潜能, 已不能再简单以良、恶与交界性区分 GST, 而是以侵袭危险度分级更为合理。冯江峰[27]指出, 危险度越高, 肿瘤转移及复发的风险越高, 患者预后越差, 故术前评估 GST 危险度对于指导治疗、改善预后有较大意义。术前获得病理组织判断侵袭危险度较困难, 一般以术后免疫组化结果为决定性。CSCO 《胃肠间质瘤诊疗指南 2020》(简称 C-G 指南) [28]将基于美国国立卫生研究院(NIH) 2008 年改良版的中国共识 2017 修订版危险度分级标准作为 GIST 复发风险评估的 I 级推荐, 以肿瘤大小、核分裂象、肿瘤原发部位和有无肿瘤破裂这四项指标, 将侵袭危险度分为极低、低、中和高 4 个等级, 目前此标准在临床上应用最广泛。卢光荣[29]等人研究发现, 除上述指标以外, 溃疡的发生同样也是预测 GST 侵袭危险性分级的重要标志。Zhao [30]报道了谐波造影增强 EUS, 和普通 EUS 相比, 可将间质瘤内的微血管形象化, 结果显示瘤中有不规则血管可作为评估危险性的主要因素, 肿瘤大小和回声强度可作为辅助因素。目前此类的有关研究不多, 尚有待更多探讨。侵袭危险性分级目前没有共识, 且单靠 EUS 图像进行评估困难, 病理因素在危险度分级中的作用也不容小觑。郎翠翠[31]等通过对比分析总结出, 侵袭危险性高者, 病理核异型及分裂象多见。陈丽萍[32]等人将 EUS 联合 Ki-67、DOG-1 表达, 三项联合检测时对 GST 诊断和危险性分级的价值高于单独诊断, 效能更高。许小伍[33]等完善腹部 CT 检查, 发现出现不均匀强化以及杂乱血管征均可提示 GST 具有较高危险度。张亚栋[34]等完善 MRI 影像学检查, 得出当肿瘤直径越大、边界模糊、形态不规则、内囊坏死时, 危险度分级也越高。腹部 CT 和 MRI 影像学检查, 可结合辅助 EUS, 帮助临床医师进一步评估 GST 侵袭危险度。EUS 弹性成像是项新技术, 将弹性成像与 EUS 相结合, 有研究[35]表明, 其诊断 GST 的敏感度与特异性均高于 EUS, 在低危与高危组中具有不同的弹性分值及影像学特征, 此技术尚有待推广运用。当 GST 较大, 尤其直径 > 3 cm 时, EUS 不能探及肿瘤的全貌, 对于判断存在局限性, 此时可结合腹部超声检查。李甚煦[36]等有研究表明, 在腹部超声引导下, 肿瘤最大径是 GST 侵袭危险性的独立预测指标。当肿物特别巨大时活动度减小, 即使腹部超声也不易区分肿物与周围脏器关系, 此时需要 CT 三维重建的帮助来定位。目前根据 EUS 的特点来简单评估 GST 生物学行为和预后被认为是合理、可行的, 可指导临床医师采取最适宜的治疗方式。

5. EUS 下对 GST 治疗进行指导

C-G 指南将小 GST 定义为直径 ≤ 2 cm, 随着内镜检查的普及, 不断有小 GST 被检出。小 GST 大多生物学表现为惰性, 预后较好。C-G 指南推荐, 不合并不良征象(EUS 下病变边界不规整、溃疡、强回声及异质性)、无临床表现的胃小间质瘤恶变率极低, 可内镜或者影像学随访, 其中直径 > 1 cm 者随访时间间隔通常为 6 至 12 个月, 直径 ≤ 1 cm 者可适当延长随访问隔。也有文献[37]表明, 上述患者即使无进展表现, 也应该进一步行组织学检查确诊, 有待进一步探讨。指南对于直径 ≤ 2 cm, 表现为不良生物学

行为者, 建议开放手术切除或者腹腔镜切除治疗。C-G 指南根据我国临床现状, 如内镜治疗技术的广泛开展、由于 EUS-FNA 的局限性暂不用于术前常规活检等, 与同期的 N-G 指南强调取活检诊断相比, 对小 GST 更倾向于随访和治疗。李军[38]等也认为, 极少数小 GST 具有潜在恶性, 尤其是具有较高有丝分裂数者, 早期诊断并干预可改善预后。C-G 指南对于直径 > 2 cm GST, 原则上均予以手术切除。GST 对于放化疗不敏感, 现认为手术切除是治疗的首选方式[39], 常见手术方式有外科开腹手术、腹腔镜手术(含腹腔镜联合胃镜手术)和胃镜手术。术前行 EUS 检查评估侵袭危险度, 可指导临床医师选择手术方案。如盛娟[40]等根据 GST 内镜超声量化评分评估系统, 在术前评估治疗 GST 的风险, 得出对于无临床症状的、低度侵袭风险性的、术前评为低风险性者, 行内镜下瘤体切除手术并发症少、安全有效; 对于评为高风险性者, 建议行外科治疗方案或腹腔镜联合内镜治疗。手术治疗原则: 切缘阴性的整块切除(切缘阳性者不再推荐手术治疗)、避免肿瘤包膜破裂及一般无须行淋巴结清扫(除伴淋巴结肿大的疑似 SDH 缺陷型 GST)。

1) 传统开腹手术 外科开腹手术能在肉眼直视下完整切除肿瘤, 尤其适用于肿瘤直径较大(> 5 cm)、位置特殊、难以通过腹腔镜或胃镜手术治疗的患者, 也能同时处理转移性病灶。由于 GST 通常为腔内生长, 很少发生局部淋巴结转移, 故根治性手术可考虑缩小手术、楔形手术等, 淋巴结清扫一般不是必须的。Loong [41]得出, 开腹手术的根治性优于其他术式, 术后复发率低, 同时也有创伤大、并发症较多、费用高、住院和术后恢复时间长等不利因素。

2) 腹腔镜手术 腹腔镜手术也是治疗 GST 的另一种重要方法, 1992 年由 Lukaszczuk [42]首先报道了腹腔镜成功切除 GST, 随着腹腔镜技术的成熟和器械的发展, 有关微创切除的报道逐渐增加, 相比外科手术, 其优点是创伤小, 手术时间短, 恢复快, 缺点是难以确认切缘阴性, 肿瘤易破裂、播散、复发等。腹腔镜虽然能够达到直视下操作所要求的范围, 但是定位困难, 尤其是 GST 腔内生长者, 有时需要内镜辅助, 对于直径 > 5 cm 的 GST 切除安全性也尚未明确[43], 故具体手术方式也根据肿瘤部位和直径大小而不同。熊克辉[44]等人研究发现, 与单纯腹腔镜切除术相比, 超声引导下腹腔镜切除术可弥补前者的不足, 如术中精确定位病灶、减少正常组织切除, 并能改善胃黏膜功能, 提高病灶完全切除率和降低并发症。在 2020 年 N-G 指南[45]中已删除了对于适宜开展腹腔镜的胃解剖部位的限定, 腹腔镜适用范围扩大, 提示有进一步普及应用的趋势。

3) 腹腔镜联合胃镜手术 腹腔镜联合胃镜手术(laparoscopic and endoscopic cooperative surgery, LECS)结合两者的优点, 包括内镜辅助腹腔镜下切除术(endoscopy-assisted laparoscopic technique, EAL)和腹腔镜协助内镜下切除术(aparoscopy-assisted endoscopic technique, LAET)。与内镜手术相比, LECS 患者围手术期并发症发生率低, 更早恢复流质饮食; 与外科开腹手术相比, LECS 患者创伤小, 术后恢复快。EAL 以腹腔镜为主, 当单纯运用腹腔镜难以确定病变位置时, 胃镜可协助定位以选择合适的具体术式; LAET 是采用胃镜切除肿瘤, 如病灶较大、出现无法处理的出血穿孔时, 腹腔镜可更好暴露病灶、处理缝合创面以提高手术安全性。

4) 内镜手术 内镜下可用于切除 GST 的手术包括内镜下黏膜切除术(EMR)、内镜黏膜下剥离术(ESD), 以及 ESD 基础上衍生的内镜下全层切除术(EFTR)、经黏膜下隧道内镜肿瘤切除术(STER)、内镜黏膜下挖除术(ESE)等, 目前对于内镜治疗 GST 尚无统一的标准。与外科和腹腔镜手术相比, 优点在于创伤较小, 缺点在于有出血、穿孔等并发症和根治性较差等。当 GST 在内镜下手术不能一次性切除、创面有残留或镜下切缘阳性(RI 切除)时, 2020 年 C-G 和 N-G 指南均认为不建议再追加手术切除。1) EMR 于 1984 年由日本内镜多田正宏首次运用, 适用于位于消化道黏膜下层以内、基底较宽、直径 < 2 cm 的病灶, 现已广泛运用于消化道早癌及黏膜下肿物的治疗中。EMR 优点在于微创、安全和恢复快等, 缺点是体积较大、起源较深的病灶受限制。术前 EUS 下了解病变的大小和深度, 可确定需要切除的范围, 有

助于标记黏膜下注射肾上腺素盐水分离病灶的具体位点。随后抬举征阳性者, 切开病灶周围粘膜或者圈套法切除; 若抬举征并不理想, 应该考虑 EMR 切除困难, 需转变手术方式。有研究[46]表明, 术前完善 EUS 检查, 严格把握手术的适应症, 可完整切除病变并取得病理, 减少出血穿孔等并发症以及肿瘤残留等。在此基础上, 临床延伸出一系列新的手段, 如橡皮圈套扎 + EMR 治疗, 透明帽辅助 EMR 法等等。

2) ESD 最先起源于日本, 随着技术的发展, 十余年前由周平红[47]首次用于切除 GIST, 发展迅速, 已成为胃肠道隆起性病变及早期肿瘤最主要的治疗方式。与 EMR 手术相比剥除彻底、复发率低, 与外科手术相比并发症较少、恢复快。ESD 适用于体积较大、起源层次较深的病灶, 可完整剥离黏膜肌层和黏膜下层的瘤体并提供完整的组织病理学标本。当 ESD 切除起源于更深的固有肌层的病灶时, 出血穿孔等并发症的发生率增加, 手术难度有所增加, Bialek [48]显示, 肿瘤大小是 ESD 治疗的主要危险因素, 肿瘤直径越大, 上述并发症发生率增加。EUS 可了解病灶特征, 术前有效评估 ESD 手术的风险。一般可内镜下止血愈合, 极少需要外科干预。陈冬梅[49]等报道, 在一项 108 例患者中, 111 个病灶中有 109 个实现完整切除, ESD 一次完整切除率可达 98.2%, 整体并发症发生率较低, 在随访中发现 1 个病灶复发, 未见转移, 用于治疗 GST 可取得良好效果。ESD 基础上衍生的技术有 ESE、STER、EFR 等。3) ESE 适用于起源于固有肌层, 直径 ≤ 3 cm 的腔内生长的 GST, 常见并发症为穿孔, 内镜下可处理。4) STER 通过在黏膜和固有肌层之间建立隧道切除 GST, 可一次性完整剥离绝大多数直径 < 3.5 cm 的固有肌层 GST, 优点是保持消化道黏膜完整、促进愈合和降低腹部感染风险。5) EFTR 一般适用起源于固有肌层、向浆膜下或部分向腔外生长、与浆膜层紧密粘连而无法分离的 GST。田野[50]等人研究发现, EUS 可探查 GST 的血管结构, 通过预测手术时间、术中出血风险等评估手术安全性, 可为治疗方案提供依据。EUS 可以指导临床医师运用上述几种术式直接切除病变, 还可明确病变周围有无肿大的淋巴结, 对于判断 GST 有无转移是很有必要的。

6. 结论

综上所述, GST 是最常见的消化道间叶源性肿瘤, 具有潜在恶性, 起病隐匿, 病理证实为恶性者预后较差, 应早诊断早治疗。EUS 对 GST 不仅可有效诊断与鉴别诊断, 还可评估侵袭危险性, 对选择治疗方案也有显著意义。目前相关研究不断开展, 期待有一日推出规范的指南指导临床。

参考文献

- [1] Al-Share, B., Alloghbi, A., Al Hallak, M.N., et al. (2021) Gastrointestinal Stromal Tumor: A Review of Current and Emerging Therapies. *Cancer and Metastasis Reviews*, **40**, 625-641. <https://doi.org/10.1007/s10555-021-09961-7>
- [2] Ke, C.W., Cai, J.L., Chen, D.L., et al. (2010) Extraluminal Laparoscopic Wedge Resection of Gastric Submucosal Tumors: A Retrospective Review of 84 Cases. *Surgical Endoscopy*, **24**, 1962-1968. <https://doi.org/10.1007/s00464-010-0888-2>
- [3] Nilsson, B., Bümning, P., Meis-Kindblom, J.M., et al. (2005) Gastrointestinal Stromal Tumors: The Incidence, Prevalence, Clinical Course, and Prognostication in the Preimatinib Mesylate Era—A Population-Based Study in Western Sweden. *Cancer*, **103**, 821-829. <https://doi.org/10.1002/cncr.20862>
- [4] Chandrasekhara, V. and Ginsberg, G.G. (2011) Endoscopic Management of Gastrointestinal Stromal Tumors. *Current Gastroenterology Reports*, **13**, 532-539. <https://doi.org/10.1007/s11894-011-0224-6>
- [5] 王芳芳, 韩宇, 张彩凤. 胃肠道间质瘤的研究进展[J]. 现代消化及介入诊疗, 2021, 26(10): 1318-1322.
- [6] 林晨, 张再重, 王烈. 胃肠间质瘤诊断和治疗进展[J]. 肿瘤防治研究, 2022, 49(1): 1-4.
- [7] 刘锦涛, 余细球, 侯华军, 等. 超声内镜对内镜治疗消化道隆起性病变的指导价值[J]. 中国内镜杂志, 2008, 14(3): 243-245.
- [8] 马栋, 汪红红, 周永宁. 超声内镜诊断胃间质瘤与术后病理的一致性观察及其诊断准确率的影响因素分析[J]. 中国内镜杂志, 2021, 27(10): 40-45.

- [9] 于洪波, 戴林, 李爱萍, 等. 超声内镜对例上消化 2886 道隆起性病变诊断和治疗价值分析[J]. 胃肠病学和肝病学杂志, 2015, 24(12): 1437-1439.
- [10] 沈丹丹, 吕志武, 邱月虹, 王鸿. 超声内镜对胃间质瘤的研究进展[J]. 胃肠病学和肝病学杂志, 2015, 24(10): 1249-1252.
- [11] Palazzo, L., Landi, B., Cellier, C., *et al.* (2000) Endosonographic Features Predictive of Benign and Malignant Gastrointestinal Stromal Cell Tumours. *Gut*, **46**, 88-92. <https://doi.org/10.1136/gut.46.1.88>
- [12] 马丹, 张澍田, 张倩, 孟凡冬, 李鹏. 以胃间质瘤为初诊患者行内镜下治疗后的病理符合情况[J]. 临床和实验医学杂志, 2019, 18(17): 1864-1866.
- [13] Minoda, Y., Ihara, E., Komori, K., *et al.* (2020) Efficacy of Endoscopic Ultrasound with Artificial Intelligence for the Diagnosis of Gastrointestinal Stromal Tumors. *Journal of Gastroenterology*, **55**, 1119-1126. <https://doi.org/10.1007/s00535-020-01725-4>
- [14] 康劲松, 程斌, 马珩, 马晓敏, 颜芳, 赵雅桐, 雷清华. 超声内镜引导下细针穿刺细胞病理学检查对胃肠道间质瘤的诊断及鉴别诊断[J]. 华中科技大学学报(医学版), 2022, 51(4): 526-530.
- [15] Reddymasu, S.C., Oropeza-Vail, M., Pakseresht, K., *et al.* (2012) Are Endoscopic Ultrasonography Imaging Characteristics Reliable for the Diagnosis of Small Upper Gastrointestinal Subepithelial Lesions? *Journal of Clinical Gastroenterology*, **46**, 42-45. <https://doi.org/10.1097/MCG.0b013e318226af8e>
- [16] 刘孟麟, 陈伟庆. 超声内镜评分对消化道及壁外压迫性病变良恶性的诊断价值[J]. 第三军医大学学报, 2015, 37(13): 1382-1387.
- [17] 朱兰平, 王泽葵, 马双, 等. 超声内镜在胃黏膜下肿瘤诊断中的局限性[J]. 中国内镜杂志, 2018, 24(1): 29-33.
- [18] 李智慧. 胃间质瘤和胃平滑肌瘤的内镜检查鉴别诊断特征差异[J]. 数理医药学杂志, 2021, 34(5): 653-655.
- [19] Kim, S.H., Yoo, I.K., Kwo, C.I., *et al.* (2020) Utility of EUS Elastography in the Diagnosis of Gastric Subepithelial Tumors: A Pilot Study (with Video). *Gastrointestinal Endoscopy*, **91**, 172-177. <https://doi.org/10.1016/j.gie.2019.09.012>
- [20] Sou, S., Nagahama, T., Nomura, H., *et al.* (2006) Hemorrhagic Duodenal Lipoma Managed by Endoscopic Resection. *Journal of Gastroenterology and Hepatology*, **21**, 479-481. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1746.2006.03178.x>
- [21] 秦月花, 骆泉, 张凯杰. 超声内镜对胃脂肪瘤及间质瘤的鉴别诊断价值[J]. 中国超声医学杂志, 2014, 30(1): 41-44.
- [22] Sakamoto, H., Kitano, M. and Kudo, M. (2010) Diagnosis of Subepithelial Tumors in the Upper Gastrointestinal Tract by Endoscopic Ultrasonography. *World Journal of Radiology*, **2**, 289-297. <https://doi.org/10.4329/wjr.v2.i8.289>
- [23] Reddy, Y. and Willert, R.P. (2009) Endoscopic Ultrasound: What Is It and When Should It Be Used? *Journal of Clinical Medicine*, **9**, 539-543. <https://doi.org/10.7861/clinmedicine.9-6-539>
- [24] 周春贤, 何海矛, 张小娟. 超声内镜与胃镜检查对上消化道黏膜下肿瘤的诊断效果分析[J]. 临床医学工程, 2021, 28(3): 281-282.
- [25] Croom, K.F. and Perry, C.M. (2003) Imatinib Mesylate: In the Treatment of Gastrointestinal Stromal Tumours. *Drugs*, **63**, 513-522. <https://doi.org/10.2165/00003495-200363050-00005>
- [26] Kim, I.H., Kwak, S.G. and Chae, H.D. (2015) Prognostic Factors of Patients with Gastric Gastrointestinal Stromal Tumor after Curative Resection: A Retrospective Analysis of 406 Consecutive Cases in a Multicenter Study. *European Surgical Research*, **55**, 12-23. <https://doi.org/10.1159/000375234>
- [27] 冯江峰, 赵振华, 王挺, 等. 胃肠道间质瘤磁共振表现与肿瘤危险度分级的相关性研究[J]. 医学研究杂志, 2019, 48(3): 58-62.
- [28] 中国临床肿瘤学会指南工作委员会. 中国临床肿瘤学会(CSCO)胃肠间质瘤诊疗指南 2020 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2020.
- [29] 卢光荣, 周羽翔, 钟金伟, 金健威, 符媚, 虞晨, 黄智铭, 薛战雄. 不同侵袭危险性胃间质瘤的超声内镜图像特点比较及相关危险因素分析[J]. 中国内镜杂志, 2016, 22(1): 1-4.
- [30] Zhao, Y., Qian, L., Li, P., *et al.* (2016) The Diagnostic Value of Endoscopic Ultrasonography and Contrast-Enhanced Harmonic Endoscopic Ultrasonography in Gastrointestinal Stromal Tumors. *Endoscopic Ultrasound*, **5**, 111-117. <https://doi.org/10.4103/2303-9027.180475>
- [31] 郎翠翠, 李玉红, 董新茜. 超声内镜下胃间质瘤特征与病理诊断相关性研究[J]. 中华消化内镜杂志, 2011, 28(6): 305-308.
- [32] 陈丽萍, 余志金, 陈惠新. 超声内镜联合 Ki-67、DOG1 表达对胃肠道间质瘤诊断、危险性分级的评估价值[J]. 湖南师范大学学报(医学版), 2021, 18(6): 232-236.

- [33] 许小伍, 朱林. 胃肠道间质瘤危险度分级与 CT 征象的相关性分析[J]. 现代肿瘤医学, 2022, 30(9): 1653-1656.
- [34] 张亚栋, 赵瑞峰, 李杰. 不同危险度分级胃肠道间质瘤 MRI 影像学特征及诊断价值[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2022, 20(9): 147-149.
- [35] 陆芬英, 成翠娥, 王伟, 肖龙, 陆志平, 黄国进, 王斌, 黄夏. 超声内镜弹性成像技术在胃间质瘤危险度评估中的价值[J]. 交通医学, 2022, 36(2): 176-179.
- [36] 李葑煦, 陈路增, 邵玉红, 张惠, 王彬. 胃间质瘤超声影像学特征与侵袭危险性的相关性分析[J]. 中国超声医学杂志, 2019, 35(7): 612-615.
- [37] Khashab, M.A. and Pasricha, P.J. (2013) Conquering the Third Space: Challenges and Opportunities for Diagnostic and Therapeutic Endoscopy. *Gastrointestinal Endoscopy*, **77**, 146-148. <https://doi.org/10.1016/j.gie.2012.09.022>
- [38] 李军, 蔡航航, 王渝. 胃肠小间质瘤的临床病理特征及预后[J]. 安徽医科大学学报, 2020, 55(12): 1945-1949.
- [39] 陈勃聿, 秦鸣放. 胃镜、超声内镜辅助腹腔镜治疗在胃间质瘤中的应用[J]. 山东医药, 2015, 5(1): 50-52.
- [40] 盛娟, 伍瑞, 左赞, 张华杰, 谢余澄, 余福兵, 郝玲, 何夕昆. 胃间质瘤内镜超声量化评分系统对内镜下切除胃间质瘤风险性评估的价值[J]. 中国内镜杂志, 2015, 21(6): 579-582.
- [41] Loong, H.H. (2007) Gastro-Intestinal Stromal Tumors: A Review of Current Management Options. *Hong Kong Medical Journal*, **13**, 61-65.
- [42] Lukaszczyk, J.J. and Preletz, R.J. (1992) Laparoscopic Resection of Benign Stromal Tumor of the Stomach. *Journal of Laparoendoscopic Surgery*, **2**, 331-334. <https://doi.org/10.1089/lps.1992.2.331>
- [43] von Mehren, M., Randall, R.L., Benjamin, R.S., et al. (2018) Soft Tissue Sarcoma, Version 2.2018, NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology. *Journal of the National Comprehensive Cancer Network*, **16**, 536-563. <https://doi.org/10.6004/jnccn.2018.0025>
- [44] 熊克辉, 严命熔, 黄小荣. 超声内镜引导下腹腔镜切除术治疗胃肠道黏膜下肿瘤的临床研究[J]. 实用中西医结合临床, 2021, 21(19): 46-47+81.
- [45] National Comprehensive Cancer Network (2021) NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology: Gastrointestinal Stromal Tumors (GISTs), Version 1. https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/default.aspx#gist
- [46] Marshall, C.A., Hyatt, B.J. and Wassef, W. (2010) Endoscopic Removal of Small Gastrointestinal Stromal Tumors: Can We GIST-ify the Risk? *Digestive Diseases and Sciences*, **55**, 1815-1817. <https://doi.org/10.1007/s10620-010-1242-1>
- [47] 周平红, 姚礼庆, 徐美东, 等. 内镜黏膜下剥离术治疗消化道固有肌层肿瘤[J]. 中华消化内镜杂志, 2008, 25(1): 22-25.
- [48] Bialek, A., Wiechowska-Kozłowska, A., Pertkiewicz, J., et al. (2012) Endoscopic Submucosal Dissection for Treatment of Gastric Subepithelial Tumors (with Video). *Gastrointestinal Endoscopy*, **75**, 276-286. <https://doi.org/10.1016/j.gie.2011.08.029>
- [49] 陈冬梅, 王红建. 内镜黏膜下剥离术治疗胃间质瘤出现并发症的可能危险因素分析[J]. 临床消化病杂志, 2021, 33(6): 406-410.
- [50] 田野, 李学良. 超声内镜对胃黏膜下间质瘤内镜下全层切除术的安全性预测[J]. 中国临床研究, 2016, 29(11): 1495-1497.