

MDCT 窗技术联合 MPR 在 T1 和 T2 期胃癌中的鉴别诊断价值

崔芷萌, 任刚, 蔡嵘, 汪心韵

【摘要】 目的:探讨 MDCT 窗技术联合多平面重建(MPR)在 T1 和 T2 期胃癌中的鉴别诊断价值。**方法:**回顾性分析经手术病理证实的 154 例 T1 期胃癌、78 例 T2 期胃癌患者的临床病理特征(主要包括肿瘤位置、最大径、胃切除类型和病理类型等)。由两位放射科医生分别基于窄窗宽图像(窗宽 180 HU, 窗位 90 HU)、腹窗图像(窗宽 350 HU, 窗位 50 HU)和窄窗宽结合 MPR 图像进行术前胃癌 T 分期。使用 χ^2 检验评估年龄、性别等临床病理因素与胃癌分期的单变量相关性。采用 Z 检验分别比较窄窗宽组与腹窗组、窄窗宽结合 MPR 组与腹窗组诊断 T1 期胃癌的阳性预测值(PPV)、特异度(SPE)、敏感度(SEN)和阴性预测值(NPV)。采用 Kappa 检验评估两位阅片者对胃癌 T 分期诊断的一致性。**结果:**两组胃癌患者在肿瘤位置、最大径、胃切除类型、病理类型、pN 分期、pTNM 分期、淋巴管浸润及神经浸润存在显著性统计学差异($P < 0.05$)。窄窗宽组均较腹窗组诊断 T1 期胃癌有较高的 SEN(86% vs. 59%, 86% vs. 53%)、NPV(71% vs. 47%, 72% vs. 45%);与腹窗组比较,窄窗宽结合 MPR 组诊断 T1 期胃癌的 SEN(91% vs. 59%, 92% vs. 53%)、NPV(83% vs. 47%, 85% vs. 45%)和 PPV(93% vs. 81%, 93% vs. 82%)较高(P 均 < 0.025)。对腹窗组、窄窗组、窄窗宽结合 MPR 组进行胃癌 T 分期评估时,观察者之间的一致性极高(Kappa=0.831, 0.836, 0.868)。**结论:**MDCT 窗技术适用于 T1 及 T2 期胃癌的鉴别诊断,窄窗宽技术联合 MPR 具有较高的灵敏度、阳性预测值及阴性预测值。

【关键词】 胃肿瘤; 肿瘤分期; 窗技术; 体层摄影术, X 线计算机; 多平面重组

【中图分类号】 R814.42; R735.2 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2023)08-1013-05

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2023.08.010

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



The differential diagnostic value of MDCT window technique combined with MPR images in T1 and T2 gastric cancer CUI Zhi-meng, REN Gang, CAI Rong, et al. Department of Radiology, Xinhua Hospital Affiliated to Shanghai Jiaotong University School of Medicine, Shanghai 200092, China

【Abstract】 Objective: The purpose of this study was to investigate the value of MDCT window technique combined with multi-planar reformation (MPR) images in the differential diagnosis of T1- and T2-stage gastric cancer. **Methods:** The preoperative clinicopathological features of 154 patients with stage T1 gastric cancer and 78 patients with stage T2 gastric cancer confirmed by pathology were analyzed retrospectively, including tumor location, maximum diameter, type of gastrectomy, and pathological type. T staging of gastric cancer was performed by two radiologists independently in the narrow window width group (window width: 180HU, window level: 90HU), the abdominal window group (window width: 350HU, window level: 50HU), and the narrow window width combined with MPR group. The univariate correlation between clinicopathological factors such as age and gender and gastric cancer stage were performed by χ^2 -test. Z-test was used to compare the specificity (SPE), sensitivity (SEN), positive predictive value (PPV) and negative predictive value (NPV) between the narrow window width group and abdominal window group, and the narrow window width combined with MPR group, and abdominal window group in the diagnosis of T1 gastric cancer. The Kappa test was used to evaluate the agreement between the two readers in the T staging of gastric cancer. **Results:** There were significant differences in tumor location, maximum diameter, type of gastrectomy, pathological type, pN stage, pTNM stage, lymphatic vessel invasion, and nerve invasion between the two groups ($P < 0.05$).

作者单位: 200092 上海, 上海交通大学医学院附属新华医院放射科(崔芷萌、任刚、汪心韵); 200025 上海, 上海交通大学医学院附属瑞金医院放疗科(蔡嵘)

作者简介: 崔芷萌(1997-), 女, 山西忻州人, 硕士研究生, 住院医师, 主要从事腹部肿瘤影像诊断工作。

通讯作者: 蔡嵘, E-mail: cairong619@aliyun.com

Compared with the abdominal window group, the narrow window width group had higher SEN (86% vs. 59%, 86% vs. 53%) and NPV (71% vs. 47%, 72% vs. 45%). Compared with the abdominal window group, the narrow window width combined with MPR group had higher SEN (91% vs. 59%, 92% vs. 53%), NPV (83% vs. 47%, 85% vs. 45%) and PPV (93% vs. 81%, 93% vs. 82%) with statistical differences (all $P < 0.025$). A Kappa test indicated high inter-observer agreement for T staging with the narrow window width group, the abdominal window group, and the narrow window width combined with MPR group (Kappa=0.831, 0.836, and 0.868). **Conclusion:** The MDCT window technique is suitable for the differential diagnosis of the T1- and T2-stage gastric cancer. Combined with MPR images, the narrow window technique has high sensitivity, positive predictive value and negative predictive value.

【Key words】 Gastric neoplasm; Tumor staging; Window technique; Tomography, X-ray computed; Multi-planar reformation

近年来,随着胃癌个体化精准治疗的发展,T1期胃癌的早期检测和T1期与T2期胃癌的准确术前分期对临床医师选择最佳治疗方案具有重要价值^[1]。T1期胃癌主要采用内镜下黏膜切除术(endoscopic mucosal resection, EMR)或内镜下黏膜剥离术(endoscopic submucosal dissection, ESD),两者具有创伤小、恢复快以及与根治性外科切除术治疗效果相当等优点^[2-3]。此外,准确的术前分期包括对病灶大小和浸润深度的准确评估,对ESD切除病变黏膜范围及深度的选择、以及减少术后复发也具有重要意义^[4]。由于现有的影像学手段难以满意地显示胃壁的分层^[5-10],因而影像学区分T1期与T2期胃癌存在较大困难。窗技术可通过改变CT图像的窗宽、窗位来显示具有密度差异的正常结构与病变区域,使观察对象的组织结构细节处于最佳显示条件下,从而影响图像质量^[11-12]。近期有文献报道,与传统的腹窗图像相比,窄窗宽技术对判断T1与T2期胃癌具有更高的准确性^[13]。通过设置合适的窗宽和窗位,可优化胃壁各分层之间天然的对比度差异,从而增加对胃癌T分期的诊断准确性。此外,MPR技术可提供多个方位的图像,有利于胃癌的术前分期,使诊断更加全面和准确^[14-17]。本研究旨在探讨CT窗技术联合MPR技术对T1与T2期胃癌的鉴别诊断价值。

材料与方法

1. 临床资料

搜集2012年1月—2020年12月在本院经病理证实且符合研究要求的232例胃癌患者的临床、病理和影像资料。所有患者行根治性手术治疗,并在术前2周内接受CT增强检查。

纳入标准:①均经手术病理证实,且T分期为T1期或T2期;②影像资料完整;③首次诊断为胃癌,既往未接受抗肿瘤等相关治疗。排除标准:①存在

MDCT检查禁忌证;②合并有其它系统恶性肿瘤;③CT图像质量差,无法明确显示病灶。

2. CT检查方法

使用Siemens Somatom Definition 64层双源CT、Philips Brilliance 256层iCT机和Philips Brilliance 64层CT机。患者于检查日的前一晚禁食,检查前1h口服清水800~1000 mL。采取仰卧位,扫描时嘱患者屏气,扫描范围自膈顶至髂嵴水平。扫描参数:层厚5 mm,间距5 mm,120 kV,管电流平扫为80 mA、增强为100 mA。对比剂采用碘海醇(350 mg I/mL)、优维显(300 mg I/mL)或碘普胺(300 mg I/mL),剂量均为2.0 mL/kg,使用高压注射器以3.5 mL/s的流率经肘前静脉注射,分别于注射对比剂后28、60和120 s采集动脉期、静脉期 and 平衡期图像。对静脉期的原始数据在图像后处理工作站上进行1 mm层厚的薄层重建及图像后处理。

3. 图像后处理

观察者已知患者患有被组织学证实的胃癌及术内镜镜检查显示的肿瘤位置,但不知道胃癌的分期。腹窗的定义为窗宽350 HU、窗位50 HU;窄窗宽组采用窗宽180 HU、窗位90 HU。由两位影像科医师分别对三组图像(静脉期腹窗图像、窄窗宽的原始横轴面薄层图像及窄窗宽结合MPR图像)独立阅片观察,作出T分期判断;随后,在各组图像中对意见不一致的病例,通过讨论作出一致判定。

4. 统计学分析

统计分析采用SPSS 25.0软件及R3.4.1软件(<http://www.Rproject.org>),以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。使用行×列 χ^2 检验评估年龄、性别等临床病理因素与胃癌分期(单变量)的相关性。评估腹窗组、窄窗宽组、窄窗宽结合MPR组对T分期的诊断价值,计算敏感度、特异度、PPV和NPV。将PPV和特异度作为主要评估指标,敏感度和NPV为次要研究终

点。采用 Z 检验 (Z -test) 分别比较窄窗宽组与腹窗组、窄窗宽+MPR 组与腹窗组诊断 T1 期胃癌 (与 T2 期鉴别) 的敏感度、特异度、PPV 和 NPV。采用 Kappa 检验评估两位阅片者对胃癌 T 分期的诊断一致性。Kappa<0.40 为一致性差, 0.41~0.80 为中度-高度一致性, >0.80 为一致性极高。

结 果

1. 临床病理特征

232 例中经临床病理检查确定为 T1 期 154 例和 T2 期 78 例, 两组患者的临床病理资料及统计学分析结果详见表 1。两组胃癌患者在肿瘤位置及最大径、手术类型、病理分型、病理 (pathological, p) N 分期、pTNM 分期、淋巴管浸润及神经浸润等指标间的差异均有统计学意义 ($P<0.05$), 两组之间年龄、性别构成和静脉浸润出现率的差异无统计学意义 ($P>0.05$)。

2. 三组图像对 T 分期的诊断价值

两位医师分别基于 3 组 CT 图像对所有患者进行术前 T 分期 (记为 cT), 结果详见表 2, 典型病例的图像见图 1。计算 2 位观察者诊断 T1 期胃癌的诊断效能指标, 结果见表 3。与腹窗组比较, 2 位医师基于窄窗宽组图像诊断 T1 期胃癌具有更高的敏感度 (86% vs. 59%, 86% vs. 53%) 和 NPV (71% vs. 47%, 72%

表 1 T1 及 T2 期胃癌患者临床病理特征的比较 /例

病例特征	pT1 期 (n=154)	pT2 期 (n=78)	χ^2 值	P 值
年龄			0.748	0.387
<60 岁	60 (39.0%)	35 (44.9%)		
≥60 岁	94 (61.0%)	43 (55.1%)		
性别			2.477	0.118
男	101 (65.6%)	59 (75.6%)		
女	53 (34.4%)	19 (24.4%)		
肿瘤部位			36.155	<0.001
胃上部	9 (5.8%)	12 (15.4%)		
胃中部	7 (4.5%)	19 (24.4%)		
胃下部	135 (87.7%)	41 (52.6%)		
跨两部分	3 (1.9%)	6 (7.7%)		
肿瘤大小			10.724	<0.001
<2cm	65 (42.2%)	16 (20.5%)		
≥2cm	89 (57.8%)	62 (79.5%)		
胃切除类型			16.694	<0.001
近段胃大部切除术	8 (5.2%)	18 (23.1%)		
远端胃大部切除术	133 (86.4%)	54 (69.2%)		
全胃切除术	13 (8.4%)	6 (7.7%)		
病理类型			10.311	<0.001
分化型	83 (53.9%)	59 (75.6%)		
未分化型	71 (46.1%)	19 (24.4%)		
pN 分期			33.809	<0.001
pN0	124 (80.5%)	33 (42.3%)		
pN1	28 (18.2%)	42 (53.8%)		
pN2	2 (1.3%)	3 (3.8%)		
pN3	0 (0%)	0 (0%)		
pTNM 分期			101.928	<0.001
I 期	152 (98.7%)	33 (42.3%)		
II 期	2 (1.3%)	45 (57.7%)		
III 期	0 (0%)	0 (0%)		
IV 期	0 (0%)	0 (0%)		
淋巴管浸润	8 (5.2%)	19 (24.4%)	18.491	<0.001
静脉浸润	8 (5.2%)	6 (7.7%)	0.214	0.643
神经浸润	2 (1.3%)	6 (6.4%)	4.582	0.032

注: 括号内为组内构成比。

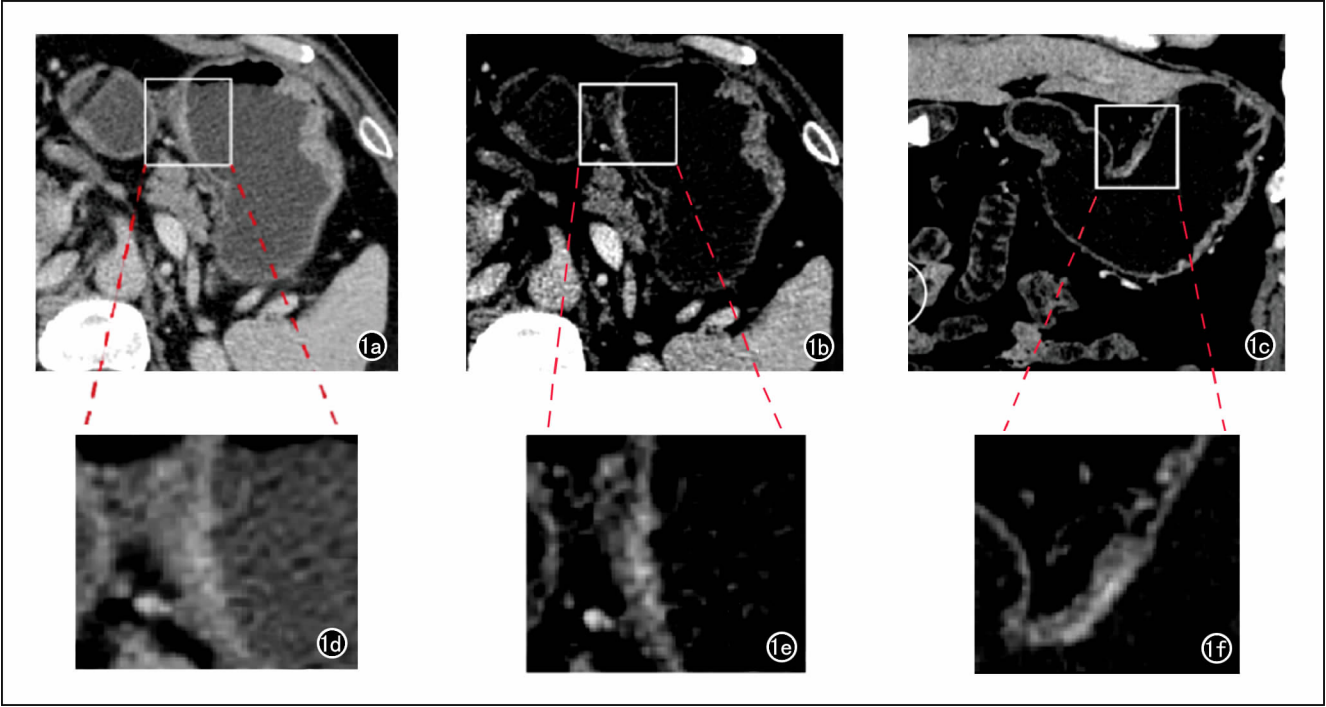


图 1 患者,男,62 岁,T1b 期胃体前壁近小弯侧腺癌。a)横轴面腹窗 CT 增强图像,示胃体小弯侧胃壁增厚,有明显强化,局部胃壁强化欠均匀,胃壁浆膜面稍毛糙,观察者将其误分为 cT3 期;b)横轴面窄窗宽 CT 增强图像,示病灶与胃壁外层之间可见条状低密度影,依此征象正确分期为 cT1 期;c)CT 增强窄窗宽冠状面重组图像,示病灶与胃壁外层之间低密度影显示更清晰,正确分为 cT1 期;图 d、e、f 分别为图 a、b、c 上取样框内病变区域的对应放大像。

vs. 45%), 基于窄窗宽结合 MPR 组具有更高的敏感度(91% vs. 59%, 92% vs. 53%)、NPV(83% vs. 47%, 85% vs. 45%)和 PPV(93% vs. 81%, 93% vs. 82%), 且差异均具有统计学意义($P<0.025$)。

3. 观察者间的一致性分析

Kappa 检验结果显示, 使用腹窗组 ($Kappa=0.831>0.80$)、窄窗组 ($Kappa=0.836>0.80$) 和窄窗宽结合 MPR 组 ($Kappa=0.868>0.80$) 进行胃癌 T 分期评估时, 两位医师之间均具有极高的一致性。

讨 论

在实际工作中, 我们发现胃壁的分层、低密度带显示、癌肿的浸润范围在腹窗(窗宽 350 HU, 窗位 50 HU)下很难清楚显示, 导致 T1、T2 期胃癌分期困难^[18-19], 但使用较窄的 CT 窗宽可能会有助于观察。在胃癌原发灶的检出和分期判断中可以运用窄窗显示胃壁分层; 利用宽窗更好显示浆膜面的浸润、胃周脂肪间隙及小淋巴结的变化^[20-22]中, 我们采用一种比腹窗窗宽窄的窄窗宽组(窗宽 180 HU, 窗位 90 HU)来突出显示胃癌的分层对比及胃粘膜病变。本研究中, 以 Observer 1 为例, 采用腹窗 T1 分期胃癌中 63 例为过高分期, 窄窗宽组 T1 分期胃癌中 22 例为过高分期(表 2)。两位观察者使用窄窗宽技术诊断 T1 期胃癌的灵敏度、阴性预测值均高于腹窗($P<0.025$), 与既往文献报道相仿^[13]。可能与窄窗对比度较高, 分界锐

利有关, 可以更加清晰地显示胃壁分层、癌肿侵犯范围及病灶周边情况, 减少由于病灶周围炎症反应导致的过度分期。

胃癌常表现为环周生长, 位于胃角或幽门区的病灶, 由于层厚间距宽, 切层平行于癌肿平面的原因, 仅观察 CT 横轴图像可能导致判断不足, 可结合多平面重建图像进行判断^[23]。MPR 技术可全面观察病灶, 直观显示肿瘤临近结构及淋巴结转移的情况^[24-26]。文献^[28-30]报道 MDCT 横轴位图像结合 MPR 技术较单纯 MDCT 横轴位影像, 对胃癌术前 T 分期的诊断性明显提高, 与我们研究结果一致。本研究中, Observer1 使用窄窗宽技术结合 MPR 图像检出 14 例 T1 期胃癌过高分期, 11 例 T2 期胃癌过低分期。与单纯依靠腹窗横轴位图像相比, 两位观察者使用窄窗技术结合 MPR 对胃癌 T1 分期的敏感度、阳性预测值、阴性预测值均增高, 差异具有统计学意义($P<0.025$)。因此, 使用窄窗宽技术结合 MPR 在 T1 期胃癌筛查、确诊中都具有良好的效果。

本研究存在一定的局限性: ①本研究为单中心回顾性研究, 研究结果需要在大规模的多中心研究中进行进一步验证, 特别是与基层医院合作。②根据临床经验选择窄窗宽组的窗宽、窗位。③考虑到窄窗宽技术对浆膜及瘤周脂肪间隙显示欠清, 研究中没有包括 T3、T4 期胃癌, 未能比较验证窄窗宽技术的局限性。

综上所述, 窗技术对区分 T1、T2 期胃癌具有重要

表 2 三组图像对 pT1 和 pT2 期胃癌的分期结果 / 例

CT 分期	腹窗组		窄窗宽组		窄窗宽+MPR 组	
	pT1 (n=154)	pT2 (n=78)	pT1 (n=154)	pT2 (n=78)	pT1 (n=154)	pT2 (n=78)
医师 1						
cT1	91	22	132	24	140	11
cT2	58	36	20	52	13	67
cT3	5	20	2	2	1	0
医师 2						
cT1	82	18	133	22	142	10
cT2	67	42	19	56	11	68
cT3	5	18	2	0	1	0

表 3 两位医师基于三组图像对 T1 期胃癌的诊断效能

指标	腹窗组(A)	窄窗宽组(B)	窄窗宽+MPR 组(C)	A 组 vs. B 组		A 组 vs. C 组	
				Z1	P1 值*	Z2	P2 值*
医师 1							
特异度	.72 (0.60,0.81)	0.69 (0.58,0.79)	0.86 (0.76,0.92)	0.40	0.69	2.08	0.04
PPV	0.81 (0.72,0.87)	0.84 (0.77,0.90)	0.93 (0.87,0.96)	0.59	0.55	2.69	0.007
敏感度	0.59 (0.51,0.67)	0.86 (0.79,0.91)	0.91 (0.85,0.95)	5.29	<0.001	6.65	<0.001
NPV	0.47 (0.38,0.56)	0.71 (0.59,0.81)	0.83 (0.72,0.90)	3.31	0.002	5.54	<0.001
医师 2							
特异度	0.77 (0.66,0.85)	0.73 (0.61,0.82)	0.87 (0.77,0.93)	0.55	0.58	1.58	0.12
PPV	0.82 (0.73,0.89)	0.86 (0.80,0.91)	0.93 (0.88,0.97)	0.81	0.42	2.35	0.019
敏感度	0.53 (0.45,0.61)	0.86 (0.79,0.91)	0.92 (0.86,0.96)	6.47	<0.001	8.10	<0.001
NPV	0.45 (0.37,0.54)	0.72 (0.60,0.81)	0.85 (0.75,0.92)	3.92	<0.001	6.52	<0.001

注:括号内为 95% CI。* 以 $P<0.025$ 为差异有统计学意义。

的应用价值,结合 MPR 具有较高灵敏度,阳性预测值和阴性预测值,可用于 T1 期胃癌的常规诊断中。

参考文献:

- [1] 杜晓辉,晏阳,刘帛岩. 2022 版中国临床肿瘤学会胃癌诊疗指南更新解读[J]. 临床外科杂志, 2022, 30(9): 805-808.
- [2] 诸炎,付佩尧,李全林,等.《早期胃癌内镜黏膜下剥离术和内镜黏膜切除术治疗指南(第二版)》的更新与解读[J]. 中华消化内镜杂志, 2021, 38(5): 361-367.
- [3] 杜晓辉,刘帛岩. 胃癌的外科治疗方式研究[J]. 国际外科学杂志, 2022, 49(5): 294-298.
- [4] 吉栋德,段旭红,荣光宏,等. 内镜黏膜下剥离术治疗早期胃癌术后复发的相关因素分析[J]. 中国内镜杂志, 2022, 28(1): 66-71.
- [5] Smyth EC, Nilsson M, Grabsch HI, et al. Gastric cancer[J]. Lancet, 2020, 396(10251): 635-648.
- [6] Zhou H, Li M. The value of gastric cancer staging by endoscopic ultrasonography features in the diagnosis of gastroenterology [J/OL]. Comput Math Methods Med, 2022; e6192190. DOI: 10.1155/2022/6192190.
- [7] Renzulli M, Clemente A, Spinelli D, et al. Gastric cancer staging: is it time for magnetic resonance imaging[J/OL]. Cancers (Basel), 2020, 12(6): e1402. DOI: 10.3390/cancers12061402.
- [8] 王娜,李振辉,李华秀,等. 影像新技术在胃癌诊治中的应用进展[J]. 放射学实践, 2020, 35(1): 108-112.
- [9] Zheng D, Liu Y, Liu J, et al. Improving MR sequence of ¹⁸F-FDG PET/MR for diagnosing and staging gastric cancer: a comparison study to ¹⁸F-FDG PET/CT[J/OL]. Cancer Imaging, 2020, 20(1): e39. DOI: 10.1186/s40644-020-00317-y.
- [10] Zhang X, Yao J, Zhang Y, et al. Updated evaluation of the diagnostic performance of double contrast-enhanced ultrasonography in the preoperative T staging of gastric cancer: a meta-analysis and systematic review[J]. Front Oncol, 2022, 12: e844390. DOI: 10.3389/fonc. 2022. 844390.
- [11] 章辉庆,董修明,邱晓晖,等. 多排螺旋 CT 薄层扫描及窗技术在急性胰腺炎诊断中的作用[J]. 安徽医药, 2013, 17(2): 277-279.
- [12] 李怡,马永强,李明山,等. CT 窗技术在鼻咽病变的应用价值[J]. 医学影像学杂志, 2018, 28(7): 1076-1079.
- [13] Wang ZL, Li YL, Tang L, et al. Utility of the gastric window in computed tomography for differentiation of early gastric cancer (T1 stage) from muscularis involvement (T2 stage)[J]. Abdom-Radiol (NY), 2021, 46(4): 1478-1486.
- [14] 邵华,梁宏元. 多层螺旋 CT 三维重建对胃癌术前分期的价值[J]. 现代肿瘤医学, 2018, 26(4): 542-547.
- [15] 曾艺辉,吕国义,喻汉华,等. 多层螺旋 CT 在胃癌术前分期中的应用[J]. 中国老年学杂志, 2019, 39(12): 2879-2882.
- [16] Wang P, Zhang CZ, Wang GB, et al. Evaluation of computed tomography vascular reconstruction for the localization diagnosis of perigastric mass[J/OL]. Medicine (Baltimore), 2018, 97(26): e11177. DOI: 10.1097/MD. 00000000000011177.
- [17] Almeida MFA, Verza L, Bitencourt AGV, et al. Computed tomography with a stomach protocol and virtual gastroscopy in the staging of gastric cancer: an initial experience[J]. Radiol Bras, 2018, 51(4): 211-217.
- [18] He P, Miao LY, Ge HY, et al. Preoperative tumor staging of gastric cancer: comparison of double contrast-enhanced ultrasound and multidetector computed tomography[J]. J Ultrasound Med, 2019, 38(12): 3203-3209.
- [19] Fukagawa T, Katai H, Mizusawa J, et al. A prospective multi-institutional validity study to evaluate the accuracy of clinical diagnosis of pathological stage III gastric cancer (JCOG1302A)[J]. Gastric Cancer, 2018, 21(1): 68-73.
- [20] 唐磊. 早期胃癌的 CT 评价: 临床规范与研究进展[J]. 临床与病理杂志, 2015, 35(6): 933-937.
- [21] 毛德茂,秦俭,修志刚,等. 多层螺旋 CT 后处理及变窗技术分析胃肠道急腹症患者临床特征[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2021, 19(3): 123-126.
- [22] 黄琨. CT 窄窗技术在超急性期大面积脑梗死中的运用[J]. 影像研究与医学应用, 2019, 3(10): 113-115.
- [23] 中国抗癌协会胃癌专业委员会影像协作组, 中华放射学会腹部学组. 胃癌影像学检查与诊断规范化流程专家共识(2022 版)[J]. 中华胃肠外科杂志, 2022, 25(10): 859-868.
- [24] Chen CY, Hsu JS, Wu DC, et al. Gastric cancer: preoperative local staging with 3D multi-detector row CT-correlation with surgical and histopathologic results[J]. Radiology, 2007, 242(2): 472-482.
- [25] Wang ZL, Zhang XP, Tang L, et al. Lymph nodes metastasis of gastric cancer: measurement with multidetector CT oblique multiplanar reformation-correlation with histopathologic results[J]. Medicine (Baltimore), 2016, 95(39): e5042. DOI: 10.1097/MD. 0000000000005042.
- [26] Wani AH, Parry AH, Feroz I, et al. Preoperative staging of gastric cancer using computed tomography and its correlation with histopathology with emphasis on multi-planar reformations and virtual gastroscopy[J]. J Gastrointest Cancer, 2021, 52(2): 606-615.
- [27] Shen Y, Kang HK, Jeong YY, et al. Evaluation of early gastric cancer at multidetector CT with multiplanar reformation and virtual endoscopy[J]. Radiographics, 2011, 31(1): 189-199.
- [28] 付英杰,顾程,李欣,等. 多层螺旋 CT 扫描多平面重组技术在胃癌术前 T、N 分期中的应用[J]. 山东医药, 2020, 60(15): 92-94.
- [29] Kim JW, Shin SS, Heo SH, et al. Diagnostic performance of 64-section CT using CT gastrography in preoperative T staging of gastric cancer according to 7th edition of AJCC cancer staging manual[J]. Eur Radiol, 2012, 22(3): 654-662.
- [30] 崔芷萌,任刚,蔡嵘,等. 早期胃癌 T 分期 CT 标准的探讨[J]. 放射学实践, 2022, 37(9): 1074-1079.

(收稿日期: 2022-10-10 修回日期: 2023-02-17)