

增强 CT 鉴别胃神经内分泌癌与胃腺癌的价值探讨

陶用美¹, 印隆林^{1,2a,2b}, 曹新玥³, 刘黎^{2a,2b}, 孙菊^{2a,2b}

1. 西南医科大学附属医院放射科, 四川 泸州 646000; 2. 四川省医学科学院·四川省人民医院(电子科技大学附属医院) a. 放射科, b. 放射医学研究所, 四川 成都 610072; 3. 陆军第七十三集团军医院医学影像科, 福建 厦门 361000

【摘要】 目的 探讨增强 CT 在胃神经内分泌癌(gastric neuroendocrine carcinoma, GNEC)与胃腺癌(gastric adenocarcinoma, GADC)鉴别诊断中的价值。**方法** 回顾性纳入四川省人民医院经病理证实为 GNEC 和 GADC 的患者各 59 例, 对两组病例的临床指标及 CT 影像学特征进行分析比较, 将有统计学差异的影像学特征及临床指标作为独立预测因子, 运用 ROC 曲线分析单独及联合运用各独立预测因子对两类肿瘤鉴别诊断的效能。**结果** GNEC 与 GADC 两组病例中, 临床指标 CA19-9 差异有统计学意义($P<0.05$), CT 影像学特征包括肿瘤发生部位、肿瘤长径、有无坏死囊变、肿瘤边缘清晰或模糊、胃黏膜是否完整及胃周有无阳性淋巴结显示差异有统计学意义($P<0.05$); ROC 曲线分析结果显示, 单独应用具有统计学差异的各项 CT 影像特征和 CA19-9 作为独立预测因子鉴别 GNEC 和 GADC 的 AUC 值分别为 0.612、0.647、0.636、0.619、0.585、0.593、0.424, 各独立预测因子联合运用的 AUC 值为 0.814, 灵敏度和特异度均有提升($P<0.05$)。**结论** GNEC 与 GADC 的增强 CT 影像学特征具有一定差异性, 综合分析这些影像特征, 同时结合 CA19-9 等临床指标有助于提高二者术前无创性鉴别诊断的准确性。

【关键词】 神经内分泌癌; 胃肿瘤; 体层摄影术, X 射线计算机; 鉴别诊断

【中图分类号】 R735.2; R814.42

【文献标志码】 A

【文章编号】 1672-6170(2024)06-0098-06

Study on the value of enhanced CT in differentiating gastric neuroendocrine carcinoma from gastric adenocarcinoma TAO Yong-mei¹, YIN Long-lin^{1,2a,2b}, CAO Xin-yue³, LIU Li^{2a,2b}, SUN Ju^{2a,2b} 1. Department of Radiology, The Affiliated Hospital of Southwest Medical University, Luzhou 646000, China; 2a. Department of Radiology, 2b. Institute of Radiation Medicine, Sichuan Academy of Medical Sciences & Sichuan Provincial People's Hospital (Affiliated Hospital of University of Electronic Science and Technology of China), Chengdu 610072, China; 3. Department of Medical Imaging, The 73rd Group Military Hospital, Xiamen 361000, China

【Corresponding author】 YIN Long-lin

【Abstract】 Objective To investigate the value of enhanced CT in the differential diagnosis of gastric neuroendocrine carcinoma (GNEC) and gastric adenocarcinoma (GADC). **Methods** A total of 59 patients with pathologically confirmed GNEC and GADC in our hospital were retrospectively included. Clinical indicators and CT imaging features of the two groups were analyzed and compared. Imaging features and clinical indicators with statistical differences were used as independent predictors. ROC curve analysis was used to analyze the differential diagnosis efficiency of single and combined application of independent predictors for the two types of tumors. **Results** There were statistically significant differences in clinical indicator CA19-9 between the GNEC group and the GADC group ($P<0.05$). There were statistically significant differences in CT image features such as tumor location, tumor length diameter, necrotic cystic change, clear or fuzzy tumor margins, intact gastric mucosa and positive lymph nodes around the stomach ($P<0.05$). The AUC values of separately applying statistically significant CT imaging features and CA19-9 as independent predictors to identify GNEC and GADC were 0.612, 0.647, 0.636, 0.619, 0.585, 0.593, and 0.424, respectively. The AUC value of the combined application of all independent predictors was 0.814. The sensitivity and the specificity were all improved as well ($P<0.05$). **Conclusions** There are certain differences in enhanced CT characteristics of GNEC and GADC. Comprehensive analysis of these image features combined with CA19-9 are helpful to improve the accuracy of preoperative non-invasive differential diagnosis of the two types of tumors.

【Key words】 Neuroendocrine carcinoma; Gastric neoplasms; Tomography; X-Ray computed; Differential diagnosis

胃腺癌(gastric adenocarcinoma, GADC)是最常见的胃恶性肿瘤^[1]。而胃神经内分泌癌(gastric neuroendocrine carcinoma, GNEC)发病率极低。2019年 WHO 最新指南才将神经内分泌癌从 G3 级神经内分泌肿瘤中分出列为独立的病理亚型^[2], 文献报

道 GNEC 占全部胃神经内分泌癌的 6%~21%^[3], 占胃恶性肿瘤的 0.1%~0.6%^[4]。尽管 GNEC 较为罕见, 但其发病率逐年上升, 可能与生物和环境因素的变化以及临床对其认识水平的不断深入等因素有关^[5]。GNEC 生长迅速、转移率高、预后差, 恶性程度及术后复发率远高于 GADC^[6]。陈美丽等^[7]的报道显示 GNEC 患者术后 5 年生存率仅为 34.2%, 而 GADC 患者为 53.7%, 二者术后 5 年生存率存在明显差异性($P<0.05$)。由于 GNEC 临床

【基金项目】四川省科学技术厅重点研发项目(编号: 23ZDYF1685; 2021YFS0375); 四川省干保局普及应用项目(编号: 川干研 2023-215)。

【通讯作者】印隆林

症状不具特异性,故术前易将 GNEC 误诊为 GADC。鉴于两者在治疗方式与预后方面存在较大差异性,因此术前准确诊断与鉴别对指导临床制定恰当的治疗决策具有重要意义。CT 是胃原发性肿瘤诊断与鉴别的重要手段之一,增强 CT 能够反映肿瘤内部的微循环状态,从而反映不同肿瘤之间的差异性。有文献报道 GADC 与 GNEC 的 CT 影像学特征与其病理表现具有一定相关性^[8],可能有助于二者术前无创性鉴别诊断。但由于 GNEC 相对少见,目前相关研究报道较少,尚需要更多的研究与经验总结。本研究回顾性纳入并分析经病理证实的 59 例 GNEC 患者及与其例数匹配的 GADC 患者的临床、病理及 CT 影像学资料,旨在探讨增强 CT 检查在二者鉴别诊断中的价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性收集 2017 年 1 月至 2023 年 8 月在四川省人民医院行增强 CT 检查并随后经手术或胃镜活检病理证实为 GNEC 患者的临床、病理及 CT 影像资料;另收集 2023 年 5~8 月在四川省人民医院行增强 CT 检查且随后同样经病理证实为 GADC 患者的临床、病理及 CT 影像资料,并以 1:1 比例与 GNEC 进行匹配。纳入标准:①患者临床资料完整;②经手术或胃镜活检病理证实为 GNEC 或 GADC;③术前或胃镜活检前 2 周内接受腹部增强 CT 检查。排除标准:①病理诊断结果不明确;②在手术或胃镜活检前接受过肿瘤相关治疗;③肿瘤小、CT 影像未能显示原发病灶;④CT 图像质量欠佳不能满足肿瘤评价要求者。本研究最终纳入 GNEC、GADC 患者各 59 例,其中 GNEC 组男 47 例,女 12 例,年龄 46~84 岁[(64.20±9.48)岁];GADC 组男 43 例,女 16 例,年龄 34~85 岁[(62.86±10.44)岁]。本研究已通过四川省医学科学院·四川省人民医院医学伦理委员会批准(批文编号 2022-215),豁免受试者签署知情同意书。

1.2 检查方法 检查设备为 SOMATOM Perspective (西门子医疗)、SOMATOM Definition (西门子医疗)、Brilliance iCT (飞利浦公司)和 SOMATOM Definition Flash 双源 CT(西门子医疗)。所有患者均行腹部平扫及增强扫描,CT 检查前 6~8 小时禁食,检查前 2~4 小时饮温水 600~800 ml。检查时患者取仰卧位,CT 扫描范围自膈顶至双肾下极或耻骨联合水平。扫描参数:管电压 120 kVp,管电流自动调控,扫描层厚、层间距 5 mm,重建层厚、层间距 1 mm。对比剂均为非离子型碘对比剂(300 mgI/ml,

优维显,拜耳药业有限公司),注射剂量 1.2~1.5 ml/kg 体重,经肘静脉团注,注射速率 2~3 ml/s,对比剂注射后 30、60 s 分别采集动脉期和静脉期图像。

1.3 影像学特征分析 由两名具有丰富腹部影像诊断经验的放射科医师在不知道病理结果的情况下对纳入病例的 CT 影像学资料进行分析,当两位医师意见不一致时经讨论达成共识。重点观察:①肿瘤发生部位(胃上、中、下区或 2 个以上区域,胃上区:贲门、胃底、胃体上部;胃中区:胃体下部;胃下区:幽门、胃角)。②大小(长径和厚径,肿瘤厚径为肿瘤自黏膜面至浸润最深处的垂直距离、长径为肿瘤最大截面所测得的肿瘤长度)。③边缘(清晰或模糊)。④溃疡(有或无)。⑤胃黏膜完整性(完整或不完整)。⑥坏死囊变(有或无)。⑦肿瘤周围是否有阳性淋巴结显示(淋巴结短径 ≥ 0.6 cm 视为阳性)。⑧肝转移(有或无)。同时在动脉期图像的肿瘤最大截面层面进行 CT 值测量,测量时应注意避开囊变、坏死区,测量 3 次取其平均 CT 值作为测量结果,测量并记录肿瘤动脉期 CT 值(CT_{AP})及相应层面动脉期腹主动脉 CT 值(CT_{A0}),计算肿瘤的动脉期强化率(CT_{AP}/CT_{A0})。

1.4 统计学方法 应用 SPSS 26.0 统计学软件进行数据分析。符合正态分布的计量资料以均数 \pm 标准差描述,采用独立样本 t 检验进行比较;不符合正态分布的计量资料则以中位数($Q1, Q3$)描述,并采用 Mann-Whitney U 检验进行比较。计数资料采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法进行比较。筛选出鉴别 GNEC 和 GADC 的独立预测因素,绘制受试者工作特征曲线(ROC)并计算曲线下面积(AUC)。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 GNEC 组与 GADC 组患者一般临床资料比较 59 例 GNEC 患者中,37 例患者临床主诉为腹痛腹胀,11 例患者以吞咽困难就诊,其余 11 例患者主要临床表现分别是:呕血黑便 5 例、呕吐 4 例、无症状体检发现者 2 例。59 例 GADC 患者中,31 例患者出现腹痛腹胀,12 例患者以呕吐为主要表现,其余 16 例患者主要表现分别为:吞咽困难 4 例、黑便或便血 4 例、呃逆 4 例、胸痛 2 例、贫血 1 例、消瘦 1 例。GNEC 与 GADC 两组患者 CA19-9 水平差异有统计学意义($P < 0.05$),性别、年龄、CEA、CA125 指标差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表 1。

表 1 GADC 组与 GNEC 组一般临床资料比较

指标		GADC 组(<i>n</i> =59)	GNEC 组(<i>n</i> =59)	统计量	<i>P</i>
性别(<i>n</i>)	男	43	47	$\chi^2=-0.729$	0.387
	女	16	12		
年龄(岁)		62.86±10.44	64.20±9.48	<i>t</i> =0.749	0.467
CEA(<i>n</i>)	正常	44	46	$\chi^2=0.187$	0.665
	升高	15	13		
CA19-9(<i>n</i>)	正常	43	52	$\chi^2=4.374$	0.036
	升高	16	7		
CA125(<i>n</i>)	正常	47	42	$\chi^2=1.143$	0.285
	升高	12	17		

2.2 GNEC 组与 GADC 组患者 CT 征象比较 两组患者在肿瘤发生部位、肿瘤长径、病灶有无坏死囊变、肿瘤边缘是否清晰、胃黏膜是否完整以及肿瘤周围有无阳性淋巴结比较,差异均有统计学意义($P<0.05$)。而在肿瘤厚径、有无溃疡、有无肝转移以及 CT_{AP}/CT_{AO} 方面两组间差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 2。典型病例 CT 见图 1、图 2。

表 2 GNEC 组与 GADC 组 CT 特征比较

项目	分类项	GADC(<i>n</i> =59)	GNEC(<i>n</i> =59)	统计量	<i>P</i>
部位(<i>n</i>)	胃上区	9	28	$\chi^2=14.748$	0.002
	胃中区	13	10		
	胃下区	30	18		
	两区及以上	7	3		
肿瘤长径(cm)		3.70(2.80,5.10)	5.00(4.00,6.00)	<i>Z</i> =-2.749	0.006
最厚径(cm)		1.60(1.20,2.10)	1.70(1.40,2.30)	<i>Z</i> =-1.888	0.059
有无溃疡(<i>n</i>)	无	39	36	$\chi^2=0.329$	0.566
	有	20	23		
坏死囊变(<i>n</i>)	无	51	35	$\chi^2=10.977$	0.001
	有	8	24		
边缘(<i>n</i>)	模糊	33	19	$\chi^2=6.739$	0.009
	清晰	26	40		
黏膜(<i>n</i>)	完整	9	19	$\chi^2=4.683$	0.03
	不完整	50	40		
CT _{AP} /CT _{AO}		0.25(0.20,0.28)	0.25(0.22,0.33)	<i>Z</i> =-1.631	0.103
阳性淋巴结(<i>n</i>)	不显示	19	8	$\chi^2=5.811$	0.016
	显示	40	51		
肝转移(<i>n</i>)	无	57	53	$\chi^2=2.238$	0.135
	有	2	6		

2.3 CT 影像特征及临床指标鉴别 GNEC 与 GADC 的诊断效能 纳入 GNEC、GADC 两组患者存在统计学差异性的增强 CT 影像特征作为二者鉴别诊断的独立预测因子,包括:肿瘤发生部位、肿瘤长径、有无坏死囊变、肿瘤边缘清晰或模糊、胃黏膜是否完整以及周围是否出现阳性淋巴结。CA19-9 的差异有统计学意义,也纳入为二者鉴别诊断的独

立预测因子。以病理结果为金标准,单独以及联合应用上述独立预测因子进行 ROC 曲线绘制。结果显示,单独应用各项增强 CT 影像特征和 CA19-9 鉴别 GNEC 和 GADC 的 AUC 值分别为 0.612、0.647、0.636、0.619、0.585、0.593、0.424,而联合各指标鉴别 GNEC 与 GADC 的 AUC 值为 0.814,其灵敏度和特异度均高于单项检测($P<0.05$)。见表 3、图 3。

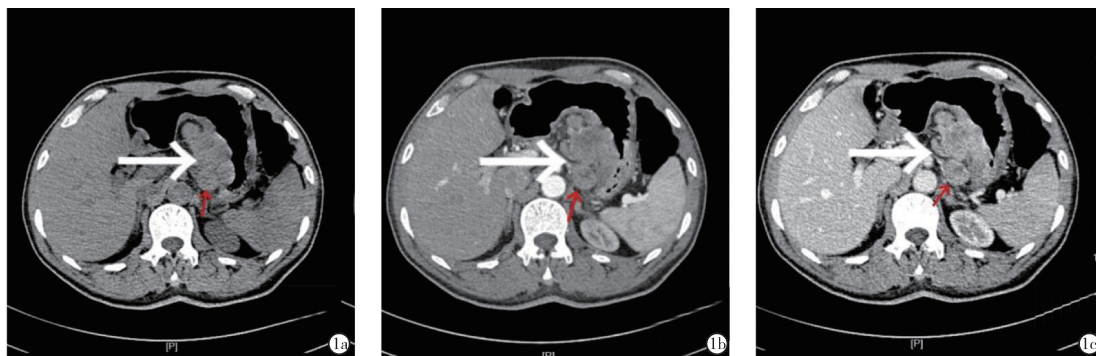


图1 典型胃神经内分泌癌 CT 图像 a:平扫胃神经内分泌癌 CT 影像;b:增强动脉期胃神经内分泌癌 CT 影像;c:静脉期胃神经内分泌癌 CT 影像



图2 典型胃腺癌 CT 图像 a:平扫胃腺癌 CT 影像;b:增强动脉期胃腺癌 CT 影像;c:静脉胃腺癌 CT 影像。
(白色箭头指示肿瘤;红色箭头指示肿瘤周围淋巴结)

表3 CT 影像特征与临床指标各独立预测因子单独及联合应用鉴别 GNEC、GADC 的诊断效能

预测因子	AUC	敏感度(%)	特异度(%)	P	95% CI
部位	0.612	52.50	72.90	0.035	0.509 ~ 0.716
长径	0.647	78.0	54.20	0.006	0.546 ~ 0.748
坏死	0.636	40.70	86.40	0.011	0.535 ~ 0.736
边缘	0.619	67.80	55.90	0.026	0.517 ~ 0.720
黏膜	0.585	84.70	32.20	0.112	0.482 ~ 0.688
淋巴结	0.593	86.40	32.20	0.081	0.490 ~ 0.696
CA19-9	0.424	11.90	72.90	0.153	0.320 ~ 0.527
联合	0.814	79.70	74.60	<0.01	0.737 ~ 0.891

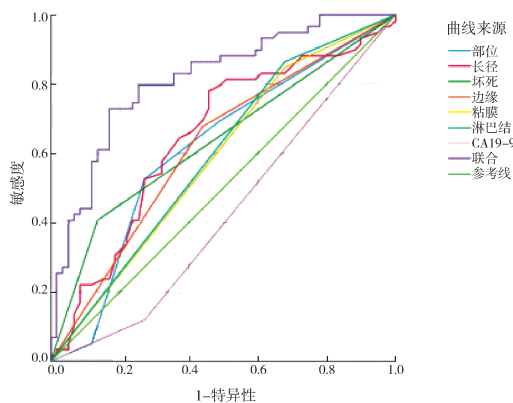


图3 GNEC 与 GADC 各独立预测因子及联合因素鉴别 GNEC 和 GADC 的 ROC 曲线

3 讨论

3.1 术前鉴别 GNEC 与 GADC 的临床意义

GNEC 是一种少见的胃恶性肿瘤,其发生大多与嗜铬样细胞(entero-chromaffin cells,ECL)的异型性增生密切相关,其特征是肿瘤细胞合成并分泌神经肽、激素以及表达神经内分泌标记物如 Syn 和 CgA 等^[9]。GADC 与 GNEC 的临床表现具有许多相似之处,如男性患者比例较高、可发生于胃任何部位、大多数为单发等,单纯依赖临床症状和胃镜观察其形态学特征难以鉴别^[10]。然而 GNEC 生存期通常以月为单位,与 GADC 相比,GNEC 的预后明显较差^[3]。Lin 等^[1]研究显示 GNEC 患者术后 5 年无病生存率(DFS)及 5 年总生存率(OS)分别为 47.6%、50.5%,而 GADC 患者分别为 57.6%、60.5%,二者存在明显差异性($P<0.01$)。GNEC 的治疗原则与 GADC 有所不同,GNEC 的治疗方式更为激进,如扩大手术切除范围,对于有远处转移的 GNEC 患者以

依托泊苷/铂类为基础的化疗是其主要的治疗方法^[11]。而针对非晚期 GADC, 常规根治手术仍然是最主要的治疗方式。术前准确鉴别 GNEC 与 GADC 对于临床制定恰当的治疗策略至关重要。虽然术前活检被临床视为两者鉴别的金标准, 然而活检具有侵入性, 同时可能增加肿瘤远处种植转移的风险, 且活检容易产生抽样误差, 只能提供病程中单个时间单点的快照。因此尚需探索更多能实时评估疾病进展、复发风险或治疗反应的诊断方法。根据欧洲神经内分泌肿瘤学会 (European neuroendocrine tumor society, ENETS) 的共识指南, 推荐使用增强 CT 对原发性神经内分泌肿瘤进行诊断、分期、治疗反应评估和监测。增强 CT 可提供肿瘤原发部位和远处转移的详细解剖信息、手术所需信息, 并作为术后随访的重要手段之一^[12]。但由于 GNEC 相对少见, 目前关于 GNEC 和 GADC 鉴别诊断的相关研究有限, 尚需更多的探索与经验总结。

3.2 GNEC 与 GADC 的 CT 影像特征及临床指标比较 GNEC 与 GADC 的好发部位存在差异性。本组病例中约 47.4% 的 GNEC 发生于胃上区 (包括胃贲门、胃底部及胃体上部)、仅有 15.3% 的 GADC 发生于胃上区, 而 30.5% 的 GNEC 及 50.8% 的 GADC 发生于胃下区 (胃窦及胃角), 二者发生部位的差异具有统计学意义, 这与既往报道结果一致^[1]。其原因可能为 GNEC 的发生与高胃泌素血症有关^[13], 胃泌素可以通过与细胞上的胆囊收缩素 B/胃泌素受体相互作用, 直接刺激胃底及胃体的 ECL 细胞增生、异型增生及瘤变, 从而使具有 ECL 细胞分布区域 GNEC 的发病率增加^[14]。

胃肿瘤的长径在 CT 图像上容易获取和评估, 本组病例中 GNEC 的平均肿瘤长径为 5.00 cm (4.00, 6.00) cm, GADC 的平均肿瘤长径为 3.70 cm (2.80, 5.10) cm, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), GNEC 平均长径较长可能与 GNEC 血供较 GADC 更为丰富有关^[15]。同时, 本组病例中 GNEC 出现囊变、坏死的比例 (40.68%) 远高于 GADC (15.69%), 原因可能与 GNEC 恶性度高、生长更为迅速有关。这表明肿瘤的长径与发生囊变、坏死的概率可作为二者鉴别诊断的预测指标之一。

Kim 等^[16]研究认为完整的胃黏膜覆盖是 GNEC 鉴别 GADC 的主要 CT 指标之一。本组病例中, 与 GADC 组比较, GNEC 组具有完整胃黏膜覆盖的比率更高, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。归因于 GNEC 起源于位于固有层的 ECL 细胞, 在组织学上位于上皮皮下或深部, 而非表面上皮, 故 GNEC 更容易保留覆盖表面上皮的完整性, 同样解释了 GNEC 在

CT 图像上容易表现边缘清晰的特点。而 GADC 起源于黏膜层上皮细胞, 正常表面黏膜被浸润、破坏, 导致肿瘤边缘容易呈现粗糙、不规整形态。本组病例中 GNEC 在 CT 图像上表现为边缘清晰者较 GADC 更多见也充分支持了这一点。

有关研究认为淋巴结转移可作为 GNEC 与 GADC 鉴别诊断的依据之一^[15, 17]。文献^[18]报道胃癌患者相对于健康人群更容易出现短径 ≥ 0.6 cm 的胃周淋巴结, 故我们选择胃周短径 ≥ 0.6 cm 的淋巴结作为阳性淋巴结。本组病例中 86% 的 GNEC 患者和 68% 的 GADC 患者肿瘤周围显示阳性淋巴结 ($P < 0.05$), 这与 Wang 等^[15]的研究结果一致。原因在于 GNEC 是一种高侵袭性肿瘤、恶性程度高, 早期就容易发生淋巴结转移。

血清肿瘤标志物已广泛应用于 GADC 的诊断^[19]。Chen 等^[20]研究认为, CEA、CA125 或 CA19-9 升高在胃、肠、胰神经内分泌肿瘤中并不常见, 这些生物标志物升高的患者生存率较差。鉴于此, 本研究探讨了血清肿瘤标志物 CEA、CA125 及 CA19-9 在 GNEC 与 GADC 鉴别中的作用, 结果显示两组病例均出现癌胚抗原水平升高, 其中 27.1% 的 GADC 患者伴有 CA19-9 升高, 而仅有 11.9% 的 GNEC 患者出现 CA19-9 升高, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 而两组病例 CEA 和 CA125 的升高差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。因此有理由认为 CA19-9 或许可作为 GNEC 与 GADC 鉴别的依据之一, 但由于以 CA19-9 为独立预测指标绘制的 ROC 曲线 AUC 值仅为 0.424, 因此 CA19-9 鉴别诊断 GNEC 与 GADC 的价值仍需更大样本量的研究进一步证实。

免疫组化染色技术可辅助提高 NEC 的检出率, Syn、CgA 等免疫标志物联合检测对诊断 GNEC 有较大帮助^[21]。本组 59 例 GNEC 患者均行了 Syn、CgA 检测, 其中 53 例出现 Syn 不同程度阳性 (89.8%)、43 例出现 CgA 不同程度阳性 (72.9%)。59 例 GADC 患者中仅 14 例进行了 Syn、CgA 检测, 其中 4 例出现 Syn 不同程度阳性 (28.5%)、1 例出现 CgA 弱阳性 (7.14%)。鉴于 GADC 组患者相关检查资料不完整, 故我们未纳入相关指标进行统计学分析, 如若纳入 Syn、CgA 等免疫标志物指标可能会大大提高二者鉴别诊断的准确性。

3.3 CT 影像特征及临床指标鉴别 GNEC 和 GADC 的诊断效能 本研究结果显示, 两组病例中临床资料鉴别 GNEC 和 GADC 效能有限, 两组病例 CA19-9 差异虽有统计学意义, 但其 AUC 值仅为 0.424, 其鉴别价值仍需进一步探讨。两组病例的 CT 影像学信息, 包括肿瘤发生部位、肿瘤长径、有无

坏死囊变、肿瘤边缘是否清晰、胃黏膜是否完整及肿瘤周围有无淋巴结显示等因素均对鉴别 GNEC 和 GADC 具有一定价值,但其独立鉴别效能有限,各单项指标鉴别二者的 AUC 值均不高于 0.7。联合运用上述临床及 CT 影像指标鉴别两者的 AUC 值提高至 0.814,且灵敏度、特异度均有提升。因此,综合分析以上临床及 CT 影像特征对术前准确鉴别 GNEC 和 GADC 具有更大价值。

本研究不足之处:①研究为单中心、回顾性研究,纳入病例数量相对较少,有待开展多中心、大样本、前瞻性研究进一步验证结果的可靠性。②影像组学与深度学习作为一种新兴的人工智能技术,能够从大规模的影像数据中挖掘并分析大量肿瘤相关特征,已经在医学影像诊断领域展现出巨大的潜力,在未来的研究中,我们将运用人工智能技术对 GNEC 和 GADC 的增强 CT 影像数据及临床指标进行分析,有望大大提高二者术前鉴别诊断的准确性。

综上,GNEC 与 GADC 的增强 CT 征象具有一定差异性,综合分析这些影像特征,同时结合 CA19-9 等临床指标有助于提高二者术前无创性鉴别诊断的准确性,为临床治疗决策的制定及预后评估提供重要参考。

【参考文献】

- [1] Lin J, Zhao Y, Zhou Y, et al. Comparison of Survival and Patterns of Recurrence in Gastric Neuroendocrine Carcinoma, Mixed Adenoneuroendocrine Carcinoma, and Adenocarcinoma[J]. JAMA Network Open, 2021, 4(7): e2114180.
- [2] Nagtegaal ID, Odze RD, Klimstra D, et al. The 2019 WHO classification of tumours of the digestive system[J]. Histopathology, 2020, 76(2): 182-188.
- [3] Mastracci L, Rindi G, Grillo F, et al. Neuroendocrine neoplasms of the esophagus and stomach[J/OL]. Pathologica, 2021, 113(1): 5-11.
- [4] 陈孟鼎. 基于倾向性评分匹配分析胃腺癌、胃腺癌伴神经内分泌分化和胃神经内分泌癌患者的预后及临床病理特征[D]. 安徽医学, 2023.
- [5] 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/OL]. JAMA Oncology, 2017, 3(10): 1335-1342.
- [6] Xu L, Yang X, Xing W, et al. Development and validation of a contrast-enhanced CT-based radiomics nomogram for preoperative diagnosis in neuroendocrine carcinoma of digestive system[J/OL]. Frontiers in Endocrinology, 2023, 14: 1155307.
- [7] 陈美丽, 杨觅, 陈洁宇, 等. 伴神经内分泌分化胃癌的临床病理特征及预后分析[J]. 临床肿瘤学杂志, 2018, 23(7): 615-620.
- [8] 蒋世烨, 华杰, 徐超, 等. 胃神经内分泌癌与胃神经内分泌瘤及胃腺癌的 CT 特征及鉴别[J]. 中国肿瘤外科杂志, 2019, 11(2): 93-97, 101.
- [9] Fang JM, Li J, Shi J. An update on the diagnosis of gastroenteropancreatic neuroendocrine neoplasms[J]. World Journal of Gastroenterology, 2022, 28(10): 1009-1023.
- [10] Liu J, Pan X, Sun Y, et al. Clinicopathological Features and Postoperative Survival Analysis of Gastric Carcinoma with Neuroendocrine Differentiation[J]. Journal of Oncology, 2022, 2022: 4440098.
- [11] Oronskey B, Ma PC, Morgensztern D, et al. Nothing But NET: A Review of Neuroendocrine Tumors and Carcinomas[J]. Neoplasia, 2017, 19(12): 991-1002.
- [12] Pellegrino F, Granata V, Fusco R, et al. Diagnostic Management of Gastroenteropancreatic Neuroendocrine Neoplasms: Technique Optimization and Tips and Tricks for Radiologists[J]. Tomography, 2023, 9(1): 217-246.
- [13] 周竹萍, 何健, 刘松, 等. 胃神经内分泌瘤的动态增强 CT 表现与临床病理特征[J]. 江苏医药, 2017, 43(21): 1566-1569.
- [14] Roberto GA, Rodrigues CMB, Peixoto RD, et al. Gastric neuroendocrine tumor: A practical literature review[J]. World J Gastrointest Oncol, 2020, 12(8): 850-856.
- [15] Wang R, Liu H, Liang P, et al. Radiomics analysis of CT imaging for differentiating gastric neuroendocrine carcinomas from gastric adenocarcinomas[J]. European Journal of Radiology, 2021, 138: 109662.
- [16] Kim SH, Kim SH, Kim MA, et al. CT differentiation of poorly-differentiated gastric neuroendocrine tumours from well-differentiated neuroendocrine tumours and gastric adenocarcinomas[J]. Eur Radiol, 2015, 25(7): 1946-1957.
- [17] Kang JH, Kim SH, Han JK. Poorly-differentiated colorectal neuroendocrine tumour: CT differentiation from well-differentiated neuroendocrine tumour and poorly-differentiated adenocarcinomas[J]. Eur Radiol, 2017, 27(9): 3867-3876.
- [18] 王燕, 李敏, 俞贤博, 等. 基于双能 CT 影像组学模型术前预测进展期胃癌短径 ≥ 0.6 cm 淋巴结转移[J]. 中国医学影像技术, 2023, 39(6): 857-861.
- [19] Feng F, Tian Y, Xu G, et al. Diagnostic and prognostic value of CEA, CA19-9, AFP and CA125 for early gastric cancer[J]. BMC Cancer, 2017, 17(1): 737.
- [20] Chen L, Zhang Y, Chen M, et al. Prognostic value of carcinoembryonic antigen, alpha fetoprotein, carbohydrate antigen 125 and carbohydrate antigen 19-9 in gastroenteropancreatic neuroendocrine neoplasms[J]. Chinese Journal of Gastrointestinal Surgery, 2017, 20(9): 1002-1008.
- [21] 曹磊, 田向永, 李果, 等. 原发性食管神经内分泌瘤的诊断进展[J]. 医学综述, 2017, 23(16): 3179-3183.

(收稿日期: 2023-11-23; 修回日期: 2024-01-28)

(本文编辑: 林 赟)