

CT 影像特征及纹理分析对胰腺腺泡细胞癌鉴别诊断的价值

徐江^{1,2} 张传玉¹ 王刚¹

(1 青岛大学附属医院放射科, 山东 青岛 266100; 2 青岛市第八人民医院放射科)

[摘要] 目的 探讨 CT 影像特征及纹理分析对胰腺腺泡细胞癌(ACCP)鉴别诊断的价值。方法 回顾性分析 2017 年 1 月—2018 年 10 月我院病理学诊断为 ACCP、胰腺导管腺癌(PDCA)、胰腺实性假乳头状瘤(SPN)患者的临床资料,对其临床表现、肿瘤标志物情况、CT 表现及纹理特征参数等进行比较分析。结果 5 例增强 CT 影像显示,ACCP 病变多呈囊实性密度影,体积较大且实性成分居多;12 例 PDCA 病变 CT 影像多呈实性密度影,且体积多数较小;12 例 SPN 病变 CT 影像多呈囊实性密度影,病变体积常大于 ACCP,实性成分较少,可出现“浮云征”。8 个纹理特征参数对 ACCP 与 PDCA 鉴别诊断具有价值($Z=2.015\sim 2.530, P<0.05$),4 个纹理特征参数对 ACCP 与 SPN 鉴别诊断具有价值($Z=2.108\sim 2.864, P<0.05$)。结论 ACCP 的诊断相对困难,CT 影像特征及纹理分析有助于诊断并与 PDCA 及 SPN 进行鉴别。

[关键词] 胰腺;癌;腺泡细胞;体层摄影术,X 线计算机;诊断,鉴别;图像处理,计算机辅助

[中图分类号] R735.9 **[文献标志码]** A

Value of computed tomography imaging features and texture analysis in the differential diagnosis of acinar cell carcinoma of the pancreas XU Jiang, ZHANG Chuanyu, WANG Gang (Department of Radiology, The Affiliated Hospital of Qingdao University, Qingdao 266100, China)

[ABSTRACT] **Objective** To explore the value of computed tomography (CT) imaging features and texture analysis in the differential diagnosis of acinar cell carcinoma of the pancreas (ACCP). **Methods** The clinical data of patients who were pathologically diagnosed with ACCP, pancreatic ductal adenocarcinoma (PDAC), or solid pseudopapillary neoplasm (SPN) of the pancreas in our hospital from January 2017 to October 2018 were retrospectively analyzed. The clinical manifestations, tumor markers, CT imaging features, and texture parameters were compared and analyzed. **Results** The contrast-enhanced CT images of 5 patients with ACCP showed that most of the lesions were solid-cystic masses with a large size and more solid components. The CT images of 12 patients with PDAC showed that most of the lesions were solid masses with a small size. The CT images of 12 patients with SPN showed that most of the lesions were solid-cystic masses with a size greater than that of ACCP lesions and fewer solid components, showing the “floating cloud sign”. Eight texture parameters were valuable for the differential diagnosis between ACCP and PDAC ($Z=2.015-2.530, P<0.05$). Four texture parameters were valuable for the differential diagnosis between ACCP and SPN ($Z=2.108-2.864, P<0.05$). **Conclusion** The diagnosis of ACCP is relatively difficult. The CT imaging features and texture analysis contribute to the diagnosis of ACCP and its differentiation with PDAC and SPN.

[KEY WORDS] Pancreas; Carcinoma, acinar cell; Tomography, X-ray computed; Diagnosis, differential; Image processing, computer-assisted

胰腺腺泡细胞癌(ACCP)是一种罕见的胰腺外分泌恶性肿瘤,发病率仅占胰腺肿瘤的 1%^[1]。多发生于中老年男性,男女发病率约 2:1^[2-3]。本病发病率低,虽然 CT 影像学上具有一定特征性^[4-5],但是鉴别诊断仍然困难,常常需要与胰腺导管腺癌(PDCA)、胰腺实性假乳头状瘤(SPN)及神经内分泌肿瘤等病变进行鉴别。近年来,基于部分影像组学纹理分析在临床诊断中应用逐渐增多,图像纹理是指图像中不规则而宏观有规律的灰度变化,可反

映研究对象的内部结构特点^[6-8]。目前还未见有关于 ACCP 的多层螺旋 CT 图像纹理分析的报道,本研究旨在采用 CT 影像结合纹理分析的方法提升对于 ACCP 的认识,提高该病诊断的正确率,并探索其诊断及鉴别诊断的新参考指标。

1 对象与方法

1.1 研究对象

回顾性分析 2017 年 1 月—2018 年 10 月我院手术后经病理学确诊为 ACCP、PDCA 及 SPN 患者的临床资料。纳入标准:①患者在治疗前 1 个月内已进行上腹部 CT 平扫及增强扫描;②既往无胰腺炎症及外伤史;③无其他系统恶性肿瘤史;④CT 图

[收稿日期] 2023-07-19; **[修订日期]** 2023-10-18

[基金项目] 青岛大学附属医院应用基础研究计划项目(2020-2-005-YY)

[通讯作者] 张传玉, Email: zhangchuanyu0926@163.com

像序列完整、质量佳且无伪影。根据病理学诊断结果将患者分为 ACCP 组、PDCA 组和 SPN 组。

1.2 研究方法

1.2.1 一般资料的收集 收集各入组患者的年龄、性别、临床表现,及血清癌胚抗原(CEA)、糖链抗原 19-9(CA19-9)、甲胎蛋白(AFP)的检测结果,以及上腹部 CT 平扫及增强扫描影像资料等。

1.2.2 CT 图像分析 每例患者影像学资料均由两名经验丰富的医师共同分析,分析 CT 平扫及增强影像,内容包括病变部位、大小、边界,胆管及胰管是否扩张,病灶有无出血、坏死或钙化,病变密度、强化方式,以及腹腔、腹膜后淋巴结情况。

1.2.3 影像组学纹理分析 将患者 CT 增强静脉期 1 mm 横轴位影像以 Dicom 格式导入 Omni-Kinetics(V 2.0.10)分析软件,由两名经验丰富的医师独立观察病灶后,共同商讨肿瘤感兴趣区(ROI),区域大小尽量与病灶边缘保持一致,但不超过病变边缘(减少部分容积效应)。若病变边界不清则选取可确定的病变最大边缘进行勾画。通过软件计算获得每组患者的图像形态、亮度等相关特征参数以及基于灰度共生矩阵和步长矩阵等的高阶纹理特征参数。

1.3 统计学方法

采用 SPSS 22.0 软件进行统计分析,纹理参数采用中位数(四分位数间距)[$M(IQR)$]表示,使用 Mann-Whitney U 检验进行两组间纹理参数的比较,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者一般资料

ACCP 组患者共 5 例,男 1 例,女 4 例;年龄为 44~63 岁,平均(55.2±11.3)岁;4 例患者因腹痛就诊,1 例体检偶然发现,1 例出现乏力、体质量下降;1 例患者血清 CEA 升高。PDCA 组患者 12 例,男 5 例,女 7 例;年龄 44~74 岁,平均(58.6±10.3)岁;7 例因腹痛就诊,4 例出现黄疸,2 例腰背部疼痛,8 例乏力纳差、体质量减轻;7 例血清 CEA 升高,9 例血清 CA19-9 升高。SPN 组患者 12 例,男 1 例,女 11 例;年龄 12~66 岁,平均(36.0±16.7)岁;4 例因腹痛就诊,1 例因自触及包块就诊,7 例为体检偶然发现。3 组患者血清 AFP 均正常,病灶均为单发。

2.2 各组肿瘤部位、大小、边界及胰胆管扩张情况

ACCP 组 5 例患者中,2 例病变位于胰头,2 例位于胰尾,1 例位于胰体;瘤体最大直径为 18.7~68.8 mm,平均 41.0 mm;其中 1 例病变边界不清,1

例合并胰管扩张(未合并胆管扩张),5 例患者均未见胰腺萎缩。PDCA 组 12 例患者中,8 例病变位于胰头,2 例位于胰体,2 例位于胰尾;瘤体最大直径 15.4~43.3 mm,平均 30.1 mm;10 例肿瘤边界不清;10 例伴胰管扩张,4 例伴胰胆管扩张,7 例患者胰腺尾部萎缩。SPN 组 12 例患者中,3 例病变位于胰头,2 例位于胰体,7 例位于胰尾,瘤体最大直径 18.7~123.8 mm,平均 51.6 mm;11 例肿瘤边界清晰,其中 1 例合并胆管扩张,均未见胰管扩张,患者均未见胰腺萎缩。

2.3 各组 CT 平扫及增强扫描影像学特征

ACCP 组患者 CT 平扫结果显示,4 例患者病变呈混杂密度,1 例密度均匀,未见有出血或钙化情况,增强扫描呈渐进性轻度强化,强化程度均低于正常胰腺组织;1 例发生腹腔淋巴结转移,1 例发生肝脏转移;2 例侵犯血管,1 例与肿块相连血管内显示有癌栓。PDCA 组患者 CT 平扫病变均呈混杂密度,未见钙化,1 例合并瘤内出血,增强扫描强化程度均低于正常胰腺组织,其中 3 例呈渐进性强化;3 例发生腹腔及腹膜后淋巴结转移,3 例发生肝脏转移,1 例侵犯脾动脉及脾静脉,1 例发生肾上腺转移;5 例侵犯周围血管,但未发现有癌栓。SPN 组患者 CT 平扫中,10 例病变呈混杂密度,2 例为囊性病变,6 例病变内或病变边缘可见钙化,8 例出现“浮云征”,增强扫描实性成分轻度延迟强化;周围组织未见侵犯,腹腔及腹膜后未见淋巴结转移;12 例病变周围均未见血管侵犯表现。

2.4 特征纹理分析结果

通过 Omni-Kinetics(V2.0.10)软件分析本研究总共获得特征纹理参数 173 种, Mann-Whitney U 检验结果显示, VoxelValueSum、GreyLevelNonuniformity、LowGreyLevelRunEmphasis、ShortRunLowGreyLevelEmphasis、VolumeMM、VolumeCC、SurfaceArea、SphericalDisproportion 共 8 种参数在 ACCP 组与 PDCA 组患者间存在显著性差异($Z = 2.015 \sim 2.530, P < 0.05$)。Kurtosis、HaraVariance、sumVariance、Sphericity 4 种参数在 ACCP 与 SPN 组间差异具有统计学意义($Z = 2.108 \sim 2.846, P < 0.05$)。见表 1、2。

3 讨论

ACCP 发病率明显低于 PDCA 与 SPN,是一种十分罕见的胰腺外分泌恶性肿瘤,具有高度侵袭性,发生机制目前尚未完全明了,有研究发现其发生与

表 1 ACCP 组与 PDCA 组患者 8 种影像特征纹理参数比较[M(IQR)]

组别	n	VoxelValue Sum	GreyLevel Nonuniformity	LowGrey LevelRun Emphasis	ShortRunLow GreyLevel Emphasis	Volume MM	Volume CC	Surface Area	Spherical Disproportion
ACCP 组	5	99 058.0(25 981.00)	10.06(39.07)	0.000(0.005)	3.000(0.005)	0.76(3.04)	761.81(3033.97)	1 455.43(4165.24)	115.82(331.47)
PDCA 组	12	25 376.5(36 253.75)	5.23(5.92)	0.006(0.007)	0.004(0.005)	0.20(0.30)	196.35(300.87)	451.83(574.43)	35.96(45.71)

表 2 ACCP 组与 SPN 组患者 4 种影像特征纹理参数比较[M(IQR)]

组别	n	Kurtosis	HaraVariance	sumVariance	Sphericity
ACC 组	5	0.063(0.625)	0.085(0.085)	0.056(0.063)	0.097(0.142)
SP 组	12	1.779(26.399)	0.059(0.044)	0.046(0.025)	0.048(0.029)

基因突变有一定关系^[9]。ACCP 偶见于儿童^[10]，多发生于中老年人，发病年龄 50~70 岁，平均年龄 56 岁^[11]。本研究患者平均年龄 55.2 岁，与文献报道结果基本相符。

ACCP 患者的临床表现可有腹痛、腹胀、黄疸、乏力纳差及消瘦等^[12-13]。因 ACCP 较少直接侵犯胆管，患者黄疸出现率较低或者出现较晚^[14]。本研究中 ACCP 组患者中有 4 例出现腹痛，1 例患者于体检时偶然发现，1 例患者乏力、体质量下降，而 PDCA 以及 SPN 患者均可出现上述临床症状。研究报道 ACCP 患者最常见的临床症状为体质量减轻，约占所有临床表现的 52%^[15]。ACCP 患者可出现皮下脂肪坏死、多发动脉炎等脂肪酶分泌升高综合征^[16-17]，但本研究中的患者未见该症状。

研究显示，血清 AFP 升高为 ACCP 相对具有特征性的表现^[18-20]。HIRAOKA 等^[21]认为转移性 ACCP 患者血清 AFP 水平可用于监测 ACCP 的疗效。但本研究中患者无血清 AFP 升高的情况，提示血清 AFP 的升高并非诊断 ACCP 的特异性指标。在既往研究中未发现 ACCP 的发生部位有明显的倾向性^[22]。本研究中 ACCP 组有 2 例患者肿瘤位于胰头，2 例位于胰体，1 例位于胰尾，但因纳入病例较少，故该病的病变发生部位是否具有倾向性尚需增大样本量进一步探讨。

ACCP 瘤体通常较大，且边界多清晰，部分学者报道 ACCP 可有包膜出现，且包膜对鉴别诊断具有一定意义^[23]，但是否有包膜通常需在 MRI 图像上进行鉴别。本研究中 ACCP 组患者肿瘤最大直径约为 41.0 mm，而 PDCA 组患者肿瘤最大直径约为 30.1 mm，提示肿块大小也许对两者的鉴别诊断具有一定参考。同时，本研究发现 ACCP 发生在胰腺体尾部者瘤体通常较大^[24]，发生在胰腺头颈部者较小，与凌盈盈等^[25]报道的结果相符，可能因为胰腺

体尾部腹腔间隙较大，不易引起胰管阻塞扩张，而胰腺头部周围结构紧密，极易压迫胰管引发其扩张。肿瘤位于胰腺体尾部的 ACCP 与 SPN 瘤体均较大，故瘤体大小对两者鉴别不具有提示意义。

本研究中 ACCP 组有 1 例患者出现胰管扩张，SPN 组有 1 例患者出现胆总管扩张，该 2 例患者肿块均位于胰头部，胆胰管壁均未见异常，考虑原因可能为肿块压迫胆胰管导致引流不畅所致；而 PDCA 组患者中 10 例伴胰管扩张，4 例伴胰胆管扩张，为 PDCA 侵犯胆管所致，提示胆胰管扩张可能对鉴别 ACCP 与 PDCA 具有价值。但因本研究 ACCP 病例数较少，该结论需增大样本量行进一步探讨。

朱璐琮等^[26]认为，ACCP 相对其他胰腺肿瘤可能具有的特异性征象是侵犯血管。本研究结果显示，ACCP 组与 PDCA 组肿瘤均有侵犯血管情况，但 ACCP 组患者有 1 例被肿瘤侵犯的血管内可见癌栓，而 SPN 组患者均无血管侵犯现象，与以往文献报道相符^[26]。本研究中 ACCP 组患者有 1 例出现腹腔淋巴结转移，1 例出现肝脏转移，提示病变转移概率较大。

纹理分析作为影像组学的一部分已经成为当前影像医学研究的热点，其通过应用计算机图像分析技术，对图像纹理特征进行分析，得到基于图像像素灰度的特征参数，从而进行定量或定性分析。计算机图像软件分析的纹理特征变化往往与病理组织的改变关系密切，与肉眼观察的 CT 图像相比可以挖掘出更多数据信息，进而对肿瘤异质性进行分析，从而提高诊断的准确性与精确度。胡征宇等^[27]通过对胰腺囊腺瘤图像进行纹理分析，发现纹理分析不仅可以有效地量化肿瘤的异质性，同时对于鉴别诊断也具有重要作用。张永嫦等^[28]对胰腺神经内分泌肿瘤和 PDCA 进行纹理分析的结果显示，纹理特征参数 Tetra2 具有较高的鉴别诊断效能；李旭东^[29]等研究显示，MRI 图像纹理分析可作为胰腺神经内分泌肿瘤术前分级的辅助工具。本研究通过对 ACCP、PDCA 及 SPN 分别进行 CT 平扫及增强影像结合纹理分析，结果提示纹理分析可以作为诊断和鉴别诊断 ACCP 的辅助手段。

另外,本研究仍存在一些不足之处,如 ACCP 发病非常罕见,收集到的样本量较少,导致纹理分析的深度不够。

综上所述,ACCP 是一种罕见的高度侵袭性的恶性肿瘤,中老年人发病率高,临床症状及肿瘤标志物均无特异性,肿瘤体积通常较大且边界清晰,内部常出现坏死囊变,肿瘤实性成分居多,强化程度低于胰腺且呈渐进性强化,可出现血管侵犯并血管内癌栓形成,但仍有部分 ACCP 与 PDCA 和 SPN 难以鉴别。CT 影像直观特征分析结合纹理特征分析可以为 ACCP 诊断及鉴别诊断提供新的可能,可为临床诊断提供更好的辅助作用,后续还需要加大样本量进行更深入的分析研究。

作者声明:徐江、张传玉、王刚参与了研究设计;徐江、王刚、张传玉参与了论文的写作和修改。所有作者均阅读并同意发表该论文,且均声明不存在利益冲突。

[参考文献]

- [1] RAMAN S P, HRUBAN R H, CAMERON J L, et al. Acinar cell carcinoma of the pancreas: Computed tomography features: A study of 15 patients[J]. *Abdom Imaging*, 2013, 38(1):137-143.
- [2] SCHMIDT C M, MATOS J M, BENTREM D J, et al. Acinar cell carcinoma of the pancreas in the United States: Prognostic factors and comparison to ductal adenocarcinoma[J]. *J Gastrointest Surg*, 2008, 12(12):2078-2086.
- [3] MAKNI A, CHEBBI F, AYADI S, et al. Acinar cell carcinoma of the pancreas: A rare tumor with a particular clinical and paraclinical presentation[J]. *Clin Res Hepatol Gastroenterol*, 2011, 35(5):414-417.
- [4] 宋涛,刘敬禹,陆建平. 胰腺腺泡细胞癌的计算机断层扫描及磁共振成像影像学特征分析[J]. *第二军医大学学报*, 2019, 40(3):336-340.
- [5] 王泽锋,郝粉娥,朱璐,等. 胰腺腺泡细胞癌 CT 及 MRI 检查的影像学特征[J]. *中华消化外科杂志*, 2020(5):552-558.
- [6] LUBNER M G, SMITH A D, SANDRASEGARAN K, et al. CT texture analysis: Definitions, applications, biologic correlates, and challenges[J]. *Radiographics*, 2017, 37(5):1483-1503.
- [7] GINNEKEN B V, TER H, VIERGEVER M A. Computer-aided diagnosis in chest radiography: A survey[J]. *Medical Imaging IEEE Transactions on*, 2001, 20:1228-1241.
- [8] 陈美龙,戴声奎. 基于 GLCM 算法的图像纹理特征分析[J]. *通信技术*, 2012, 45(2):108-111.
- [9] LOWERY M A, KLIMSTRA D S, SHIA, et al. Acinar cell carcinoma of the pancreas: New genetic and treatment insights into a rare malignancy[J]. *Oncologist*, 2011, 16(12):1714-1720.
- [10] 祝永康,王家祥,杨合英,等. 小儿胰腺腺泡细胞癌三例并文献复习[J]. *中华小儿外科杂志*, 2019, 40(4):304-306.
- [11] TIAN L, LV X F, DONG J, et al. Clinical features and CT/MRI findings of pancreatic acinar cell carcinoma[J]. *Int J Clin Exp Med*, 2015, 8(9):14846-14854.
- [12] 朱泽民,唐才喜. 胰腺腺泡细胞癌的发病机制及诊治研究进展[J]. *临床普外科电子杂志*, 2019, 7(2):40-46.
- [13] 何少武,吴波,金钢,等. 胰腺腺泡细胞癌 12 例临床诊治分析[J]. *中华胰腺病杂志*, 2019, 19(6):462-465.
- [14] 郭俊超,展翰翔,张太平,等. 胰腺腺泡细胞癌的诊断及外科治疗[J]. *中华外科杂志*, 2013, 51(3):221-224.
- [15] CHAUDHARY P, RANJAN G, CHAUDHARY A, et al. Acinar cell carcinoma: A rare pancreatic malignancy[J]. *Clin Pract*, 2013, 3(2):e18.
- [16] HOLEN K D, KLIMSTRA D S, HUMMER A, et al. Clinical characteristics and outcomes from an institutional series of acinar cell carcinoma of the pancreas and related tumors[J]. *J Clin Oncol*, 2002, 20(24):4673-4678.
- [17] TOLL A D, HRUBAN R H, ALI S Z. Acinar cell carcinoma of the pancreas: Clinical and cytomorphologic characteristics[J]. *Korean J Pathol*, 2013, 47(2):93-99.
- [18] 张汐,付怡,黄丹,等. 胰腺腺泡细胞癌的临床及 CT 表现[J]. *肿瘤影像学*, 2014, 23(4):282-285.
- [19] KITAGAMI H, KONDO S, HIRANO S, et al. Acinar cell carcinoma of the pancreas: Clinical analysis of 115 patients from Pancreatic Cancer Registry of Japan Pancreas Society[J]. *Pancreas*, 2007, 35(1):42-46.
- [20] 史曙光,王明亮,汪登斌. 胰腺腺泡细胞癌的 CT 和 MRI 表现[J]. *放射学实践*, 2014, 29(2):181-184.
- [21] HIRAOKA A, NAKAHARA H, KAWASAKI H, et al. Huge pancreatic acinar cell carcinoma with high levels of AFP and fucosylated AFP (AFP-L3) [J]. *Intern Med*, 2012, 51(11):1341-1349.
- [22] 朱洪旭,许雪峰,靳大勇,等. 胰腺腺泡细胞癌的诊治分析[J]. *中华胰腺病杂志*, 2015, 15(3):187-190.
- [23] 许舒航,杨秋霞,吕衍春,等. 胰腺腺泡细胞癌的 CT、MRI 表现特征[J]. *中华放射学杂志*, 2015, 49(11):848-852.
- [24] HSU M Y, PAN K T, CHU S Y, et al. CT and MRI features of acinar cell carcinoma of the pancreas with pathological correlations[J]. *Clin Radiol*, 2010, 65(3):223-229.
- [25] 凌盈盈,杨丹,杜勇. 胰腺腺泡细胞癌的 CT 及 MRI 影像学分析[J]. *肝胆胰外科杂志*, 2016, 28(6):477-480.
- [26] 朱璐璐,肖泽彬,郑贤应,等. 胰腺腺泡细胞癌的 CT 和 MRI 特征[J]. *中国医学影像学杂志*, 2018, 26(6):422-426.
- [27] 胡征宇,沈起钧,冯湛,等. CT 纹理分析在量化胰腺囊腺瘤影像表型中的诊断价值[J]. *中华胰腺病杂志*, 2017, 17(5):330-334.
- [28] 张永嫦,于浩鹏,李谋,等. CT 图像纹理分析鉴别乏血供胰腺神经内分泌肿瘤与胰腺导管腺癌[J]. *中国普外基础与临床杂志*, 2018, 25(6):748-753.
- [29] 李旭东,林晓珠,房炜恒,等. MRI 图像纹理分析在胰腺神经内分泌肿瘤病理分级中的应用研究[J]. *诊断学理论与实践*, 2017, 16(6):601-606.