

- factor/c-met signaling pathway is required for efficient liver regeneration and repair[J].Proc Natl Acad Sci U S A, 2004, 101(13): 4477-4482.
- [10] BRINKMANN V, FOROUTAN H, SACHS M, et al. Hepatocyte growth factor/scatter factor induces a variety of tissue-specific morphogenic programs in epithelial cells[J].J Cell Biol, 1995, 131(6 Pt 1): 1573-1586.
- [11] ZENG ZS, WEISER MR, KUNTZ E, et al. c-Met gene amplification is associated with advanced stage colorectal cancer and liver metastases[J].Cancer Lett, 2008, 265(2): 258-269.
- [12] LENGYEL E, PRECHTEL D, RESAU JH, et al. C-Met overexpression in node-positive breast cancer identifies patients with poor clinical outcome independent of Her2/neu[J].Int J Cancer, 2005, 113(4): 678-682.
- [13] 谷光福, 朱正秋. MACC1、HGF、c-Met蛋白在胃癌组织中的表达及意义[J].胃肠病学和肝病杂志, 2016, 25(11): 1229-1232.
- [14] KUROKAWA Y, MATSUURA N, KAWABATA R, et al. Prognostic impact of major receptor tyrosine kinase expression in gastric cancer[J].Ann Surg Oncol, 2014, 21 Suppl 4: S584-590.
- [15] PENG Z, LI Z, GAO J, LU M, et al. Tumor MET Expression and Gene Amplification in Chinese Patients with Locally Advanced or Metastatic Gastric or Gastroesophageal Junction Cancer [J]. Mol Cancer Ther, 2015, 14(11): 2634-2641.
- (收稿日期: 2019-04-09, 修回日期: 2019-06-15)

doi: 10.3969/j.issn.1009-6469.2020.11.015

◇临床医学◇

## 多层螺旋CT与磁共振成像诊断胰腺神经内分泌肿瘤及其对病理分级的临床价值

王海彬, 段成洲, 崔振华

作者单位: 安阳市肿瘤医院影像科, 河南 安阳 455000

通信作者: 段成洲, 男, 主任医师, 研究方向为肿瘤的影像诊断, CT引导下的穿刺活检及肿瘤的微创治疗, E-mail: ayduancz@126.com

**摘要:**目的 探讨多层螺旋CT(MSCT)与磁共振成像(MRI)诊断胰腺神经内分泌肿瘤(pNENs)及其对病理分级的临床价值。方法 回顾性分析2015年6月至2018年6月安阳市肿瘤医院收治的64例pNENs病人临床资料, 所有病人都行MSCT、MRI检查。以病理检查作为金标准, 评估不同影像学检查诊断pNENs的准确性及评估不同病理分级的价值。结果 ①MSCT与MRI诊断pNENs的总体检出率(87.50%比89.06%)、敏感性(83.82%比85.29%)对比, 均差异无统计学意义( $P > 0.05$ ); ②不同级别pNENs的直径、病灶边缘、病灶形状、主胰管扩张和远处转移比例对比, 均差异有统计学意义( $P < 0.05$ ); 不同级别pNENs部位和囊变坏死比例对比, 差异无统计学意义( $P > 0.05$ ); MSCT影像表现中, 不同级别pNENs动脉期和门脉期CT绝对强化值对比, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ ); MRI影像表现中, 不同级别pNENs动脉期和门脉期高信号比例对比, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。结论 MSCT与MRI均能有效诊断pNENs, 评估其病理分级。

**关键词:** 胰腺肿瘤; 体层摄影术, 螺旋计算机; 磁共振成像; 诊断; 病理分级

## Clinical value of MSCT and MRI in the diagnosis of pancreatic neuroendocrine neoplasms and pathological grades

WANG Haibin, DUAN Chengzhou, CUI Zhenhua

Author Affiliation: Department of Imaging, Anyang Tumor Hospital, Anyang, Henan 455000, China

**Abstract: Objective** To explore the clinical value of multi-slice spiral CT (MSCT) and magnetic resonance imaging (MRI) in the diagnosis of pancreatic neuroendocrine neoplasms (pNENs) and pathological grades. **Methods** The clinical data of 64 patients with pNENs admitted to Anyang Tumor Hospital between June 2015 and June 2018 were retrospectively analyzed. All patients underwent MSCT and MRI examination. Pathological examination was used as the gold standard to evaluate the accuracy of different imaging examinations in the diagnosis of pNENs and to evaluate the value of different pathological grades. **Results** There were no statistically significant differences in the overall detection rate (87.50% vs. 89.06%) and sensitivity (83.82% vs. 85.29%) of MSCT and MRI ( $P > 0.05$ ). There was no significant difference in the proportions of diameter, lesion margin, lesion shape, main pancreatic duct dilatation and distant metastasis of pNENs at different grades ( $P < 0.05$ ). There were no significant differences in the proportions of sites and cystic necrosis of pNENs at different grades ( $P > 0.05$ ). In MSCT imaging, there were statistically significant differences in the CT absolute enhancement value of pNENs arterial phase and portal phase ( $P < 0.05$ ). In MRI imaging, there was a statistically significant difference in the proportion of high signal in pNENs arterial phase and portal phase ( $P < 0.05$ ). **Con-**

**clusions** MSCT and MRI can effectively diagnose pNENs and evaluate the pathological grades.

**Key words:** Pancreatic neoplasms; Tomography, spiral computed; Magnetic resonance imaging; Diagnosis; Pathological grades

胰腺神经内分泌肿瘤(Pancreatic neuroendocrine neoplasms, pNENs)是来源于胰腺导管和腺泡细胞的多能干细胞,可根据肿瘤激素功能方面分为功能性和无功能性pNENs,其中功能性pNENs仅占10%,其余90%无功能性pNENs无临床表现,多数病人至肿瘤晚期才能被诊断<sup>[1-2]</sup>。相关流行病学资料显示,既往我国非功能性pNENs检出仅占40%,低于其他国家,因此临床医师需加强此类病变的警惕性<sup>[3]</sup>。影像学方法具有方便快捷、可重复性高等优势,对pNENs的诊断以及分级起至关重要的作用<sup>[4]</sup>。磁共振成像(Magnetic resonance imaging, MRI)和多层螺旋CT(Multi-slice spiral CT, MSCT)是近年来应用较为广泛的肿瘤检查技术<sup>[5-6]</sup>,因此本研究横向对比两方法在疾病诊断和病理分级方面的价值。基于此,本研究回顾性分析64例pNENs病人临床资料,以为pNENs诊治提供更多有效信息,现报告如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 回顾性分析2015年6月至2018年6月安阳市肿瘤医院收治的64例pNENs病人临床资料。纳入标准:已经病理检查确诊为pNENs者;病人均行MRI、MSCT检查;检查前未经任何放疗、激素、内分泌治疗;病人及近亲属签署知情同意书。排除标准:受检者MRI、MSCT检查禁忌证者;影像学资料不完整或质量不佳者。64例pNENs病人男女分别为26例、38例,年龄(45.29±11.56)岁,年龄范围为29~75岁。本研究符合《世界医学协会赫尔辛基宣言》相关要求。

**1.2 方法** 所有病人均行MSCT、MRI检查,MSCT:均使用美国GE公司64排螺旋CT机进行MSCT检查,扫描参数:管电压120 kV,管电流400 mAs,准直0.625 mm,螺距0.727,球管转速0.5 s/r,重组层厚5 mm,先行上腹部平扫,扫描范围由膈顶至双肾平面以下;增强扫描对比剂为碘海醇(规格:100 mL:30 g(1)),采用高压注射器经肘静脉注射80 mL对比剂(3 mL/s),动脉期扫描为注射对比剂后25~30 s,门静脉期为70 s,延迟期为90 s。MRI:均使用荷兰飞利浦公司3.0T超高场磁共振仪进行MRI检查,行横轴位屏气T1WI(TR6.45 ms, TE2.82 ms,层厚2.0 mm,层距0 mm,FOV350 mm×350 mm)和横轴位脂肪抑制T2WI(TR2000.0 ms, TE81.0 ms,层厚5.0 mm,层距0 mm,FOV350 mm×350 mm),对比剂为钆特酸葡胺(规格:15 mL:5.654 g),平扫结束后使用高压注射器注射对比剂(0.1 mmol/kg),于动脉期

(25 s)、门脉期(65 s)、延迟期(180 s)各屏气扫描1次,动态增强扫描层厚5.0 mm,层间距1.0 mm。

**1.3 评估方法** MSCT及MRI影像学结果均由两名临床经验丰富的放射科医师进行双盲评估,意见不同时寻求上级医师意见。

**1.4 评估标准** 病理分级由病理科医师参照WHO2010消化系统肿瘤分级系统标准<sup>[7]</sup>,分为G1级(核分裂象<2个/10个高倍视野和(或)ki-67≤2%)、G2级(核分裂象2~20个/10个高倍视野和(或)ki-67为3%~20%)、G3级(核分裂象>20个/10个高倍视野和(或)ki-67>20%)。

**1.5 观察指标** 以病理检查作为金标准,评估不同影像学检查诊断NETP的准确性,及评估病人病理分级的价值。

**1.6 统计学方法** 采用SPSS19.0统计软件进行数据分析,计量数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示,行 $t$ 检验或单因素方差分析,计数数据以例(%)表示,行 $\chi^2$ 检验或Fisher精确概率检验, $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 病理检查结果** 本组64例pNENs病人共检出68个病灶,其中功能性pNENs40个、无功能性pNENs28个。病理分级:G1级34例(34个病灶)、G2级22例(24个病灶)、G3级8例(10个病灶)。

**2.2 不同影像学检查诊断pNENs结果对比** MSCT与MRI诊断pNENs的总体检出率、敏感性对比,均差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),见表1。

表1 不同影像学检查诊断胰腺神经内分泌肿瘤(pNENs)结果对比

检查方法	确诊/例	漏诊/例	总体检出率/%	敏感性/%
多层螺旋CT(MSCT)	56	8	87.50	83.82
磁共振成像(MRI)	57	7	89.06	85.29
$\chi^2$ 值			0.076	0.056
$P$ 值			0.783	0.812

**2.3 不同级别pNENs影像表现** 不同级别pNENs的直径、病灶边缘、病灶形状、主胰管扩张和远处转移比例对比,均差异有统计学意义( $P < 0.05$ );不同级别pNENs部位和囊变坏死比例对比,差异无统计学意义( $P > 0.05$ );MSCT影像表现中,不同级别pNENs动脉期和门脉期CT绝对强化值对比,差异有统计学意义( $P < 0.05$ );MRI影像表现中,不同级别pNENs动脉期和门脉期高信号比例对比,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),见表2,3。

表2 不同级别胰腺神经内分泌肿瘤(pNENs)多层螺旋CT(MSCT)表现

级别	例数	部位/例		最大径/ (cm, $\bar{x} \pm s$ )	CT绝对强化值/(Hu, $\bar{x} \pm s$ )		边缘/例		形状/例		囊变坏 死/例	主胰管 扩张/例	远处 转移/例
		胰头颈	体尾部		动脉期	门脉期	清晰	模糊	圆形或类圆	不规则			
G1级	24	11	13	2.50±0.67	52.39±15.20	112.20±29.15	24	0	23	1	2	1	0
G2级	23	13	10	3.69±1.10	38.44±11.15	81.04±22.76	19	4	13	10	3	3	4
G3级	10	4	6	5.05±1.59	13.27±4.73	32.23±9.77	1	9	1	9	4	6	8
$\chi^2(F)$ 值		0.941		(21.910)	(58.637)	(62.570)	33.119		24.025		5.542	15.751	27.492
<i>P</i> 值		0.625		0.000	0.000	0.000	0.000		0.000		0.063	0.000	0.000

表3 不同级别胰腺神经内分泌肿瘤(pNENs)磁共振成像(MRI)表现

级别	例数	部位/例		最大径/ (cm, $\bar{x} \pm s$ )	MRI信号/例		边缘/例		形状/例		囊变坏 死/例	主胰管 扩张/例	远处转 移/例
		胰头颈	体尾部		动脉期高信号	门脉期高信号	清晰	模糊	圆形或类圆	不规则			
G1级	25	12	13	2.50±0.69	21	18	25	0	24	1	2	1	0
G2级	23	13	10	3.69±1.10	15	16	19	4	13	10	3	3	4
G3级	10	4	6	5.05±1.59	2	1	1	9	1	9	4	6	8
$\chi^2(F)$ 值		0.941		(21.910)	12.952	12.828	33.823		24.749		5.757	16.169	28.112
<i>P</i> 值		0.625		0.000	0.002	0.002	0.000		0.000		0.056	0.000	0.000

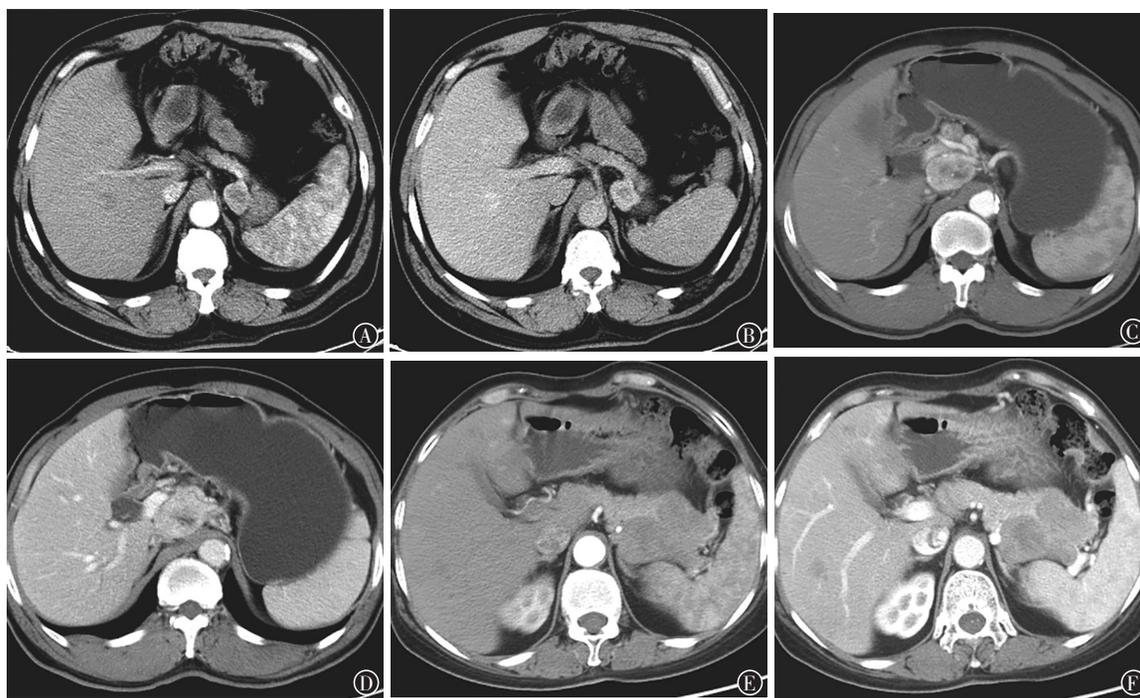


图1 神经内分泌肿瘤多层螺旋CT(MSCT)动脉期及门脉期扫描图:A为动脉期CT绝对强化值约70 Hu, B为门脉期CT绝对强化值约108 Hu, C为动脉期CT绝对强化值约48 Hu, D为门脉期CT绝对强化值约86 Hu, E为动脉期CT绝对强化值约17 Hu, F为门脉期CT绝对强化值约31 Hu

**2.4 典型病例** (1)女,45岁,胰尾部神经内分泌肿瘤(G1),大小约2.8 cm×2.4 cm,边缘清晰,呈类圆形,多层螺旋CT(MSCT)影像图见图1A、B。(2)男,59岁,胰头部神经内分泌肿瘤(G2),大小约3.7 cm×2.8 cm,边缘清晰,呈类圆形,多层螺旋CT(MSCT)影像图见图1C、D。(3)女,57岁,胰尾部神经内分泌肿瘤(G3),大小约6.8 cm×5.1 cm,形态不规则,边界模糊,多层螺旋CT(MSCT)影像图见图1E、F。

### 3 讨论

pNENs的主要治疗方法是手术切除,但不同恶

性程度的肿瘤手术方式不同,良性者仅需单纯摘除肿瘤,恶性潜能及恶性者需节段胰腺切除,甚至部分联合脏器切除术<sup>[8]</sup>。治疗方式影响病人的生存率<sup>[9]</sup>,因此术前了解病理分级有利于为制定临床治疗方案提供有效信息,但常规影像学技术难以满足这一需求。随着影像学技术的进展,MSCT和多参数MRI在临床诊治中的应用率逐渐提高。由于MSCT扫描速度的提升,可实现胰腺多期扫描,有利于显示胰周血管累及情况和小病灶显示<sup>[10-11]</sup>。一项35例pNENs病人的研究显示,不同病理级别pNENs

的MSCT表现具有一定的特征性,周围侵犯、转移与高级别pNENs相关<sup>[12-13]</sup>。因此,本研究将样本例数扩大到64例,对照分析MSCT与MRI诊断pNENs的效能,及对pNENs术前病理分级的价值。

本研究显示,MSCT与MRI诊断pNENs的总体检出率,均差异无统计学意义,两者检出率均在85%以上,这说明MSCT和MRI诊断pNENs效能相近,均可用于临床诊断。与林晓珠等<sup>[14]</sup>学者的研究结论一致。本研究中,MRI诊断敏感性略高于MSCT,但两者对比差异无统计学意义。与近年同类研究进行横向对比,刘秀香等<sup>[15]</sup>学者将增强CT与MRI进行对比发现,增强MRI诊断pNENs的敏感性显著高于增强CT,与本研究结论存在差异;但其还发现两者间的准确率相近,与本研究结论趋同。MRI对软组织的分辨率虽高于CT,但G1级别肿瘤分化程度较高,在强化方式和细胞密度等方面均与正常胰腺细胞差异较小,增强MRI在诊断G1级别病灶时较增强CT并无特殊优势,因此本研究中MRI和MSCT诊断pNENs病灶敏感性差异无统计学意义。另外,刘秀香等<sup>[15]</sup>学者研究病例数仅19例,样本量过小可能对结论科学性产生了一定干扰。有国外学者应用扩散加权成像诊断pNENs,结果显示DWI对高级别pNENs检出具有一定意义<sup>[16]</sup>,因此临床诊断时联合DWI或有助于提高分级准确性,但此结论仍需更多临床研究予以验证。

相关文献指出,增强扫描是肿瘤诊断和定性诊断的关键,病人动脉期即开始明显强化,门静脉期、平衡期强化程度仍高或稍高于胰腺,此为pNENs典型表现<sup>[17]</sup>。本研究也显示,不同级别pNENs的动脉期、门脉期CT绝对强化值和MRI信号对比,差异具有显著差异,因此应用MSCT和MRI判断pNENs病理分级是可行的。本研究还显示,不同级别pNENs在病灶直径、边缘、形状和主胰管扩张和远处转移比例方面均有差异,高级别pNENs恶性程度更高,病灶更大、形状不规则和边缘模糊比例高,也更发生主胰管扩张和远处转移,与既往研究相符<sup>[18]</sup>。另外,部分pNET为乏血供病灶,病灶内出现囊变、坏死,出血时MRI影像表现不典型,易与胰腺其他肿瘤混淆,应引起重视<sup>[19-20]</sup>。本研究为单中心研究,受限于样本量,未进行多影像学方法联合判断pNENs的相关研究,相关学者可从此角度进一步探讨提高预测pNENs术前病理分级准确性的方法。

综上所述,MSCT和MRI诊断pNENs的总体检出率、敏感性均较高,在评估病理分级方面均有一定临床价值。

## 参考文献

- [1] 蔺武军,毕玉田,陈东风.胰腺神经内分泌肿瘤的诊治进展[J].胃肠病学和肝病杂志,2017,26(2):234-238.
- [2] 孙备,钟浩亮.胰腺神经内分泌肿瘤临床病理学特征及生物标志物研究进展[J].中国实用外科杂志,2019,39(9):97-100.
- [3] 张雨晴,马莉,贺宇彤,等.2001~2010年中国胰腺神经内分泌肿瘤的临床流行病学特征分析[J].中国肿瘤,2016,25(5):329-333.
- [4] 王成,王中秋.胰腺神经内分泌肿瘤分级的影像学研究进展[J].放射学实践,2019,34(2):207-211.
- [5] 张涛,胡智斌,姚海泉.多病灶胰腺神经内分泌肿瘤CT和MRI影像学特征分析[J].中国肿瘤临床与康复,2018,25(8):976-979.
- [6] 赵莹佳,殷小平,闫旭新,等.胰腺实性假乳头状瘤与非功能性神经内分泌肿瘤的多层螺旋CT鉴别诊断[J].国际医学放射学杂志,2019,42(3):28-33.
- [7] 王明亮,纪元,谢艳红,等.胰腺神经内分泌肿瘤的MRI征象及与病理分级的对照研究[J].中华放射学杂志,2017,51(2):136-140.
- [8] 赵妮妮,任静,印弘,等.DCE-MRI在胰腺神经内分泌肿瘤术前分级中的应用[J].放射学实践,2017,32(10):1003-1007.
- [9] 宋佳鑫,张贤彬,张厚利,等.胰腺神经内分泌肿瘤肝转移患者手术治疗与非手术治疗的预后分析研究[J].中国全科医学,2019,22(32):3939-3943,3949.
- [10] 谢环环,林晓珠.多层螺旋CT在胰腺癌术前分期中的价值[J].中国医学计算机成像杂志,2016,22(1):87-91.
- [11] 徐重洋,蔡楚逸,夏能志.胰腺神经内分泌肿瘤的多排螺旋CT表现与病理对照研究[J].中华内分泌外科杂志,2018,12(3):213-217.
- [12] 宋茜,王化,孙琳,等.胰腺神经内分泌肿瘤的多层螺旋CT表现及与不同病理分级的相关性[J].中国医学影像学杂志,2017,25(11):807-810,816.
- [13] 牟方胜,曾文兵,刘兴华,等.不同病理级别胃肠胰神经内分泌肿瘤MSCT多期增强特征[J].实用放射学杂志,2018,34(2):230-233,259.
- [14] 林晓珠,谢环环,王晴柔,等.计算机断层扫描和磁共振成像对胰腺神经内分泌肿瘤的术前诊断[J].中华消化杂志,2017,37(5):308-312.
- [15] 刘秀香,刘剑羽,程钢.增强CT、MR、DWI诊断良恶性胰腺神经内分泌肿瘤的临床价值[J].中华胰腺病杂志,2017,17(3):197-200.
- [16] LOTFALIZADEH E, RONOT M, WAGNER M, et al. Prediction of pancreatic neuroendocrine tumour grade with MR imaging features: added value of diffusion-weighted imaging[J]. Eur Radiol, 2017, 27(4):1748-1759.
- [17] 何云飞,罗宴吉,冯仕庭,等.胰腺神经内分泌肿瘤的CT和MRI表现[J].中国介入影像与治疗学,2017,14(3):159-163.
- [18] 徐香红,张雪,陈文林,等.高、低级别胰腺神经内分泌肿瘤的CT及MRI表现[J].天津医药,2018,46(2):178-182.
- [19] 蒋廷宽,毛小明.不典型胰腺神经内分泌肿瘤的MRI表现[J].中国全科医学,2018,21(z1):265-268.
- [20] 王成,崔文静,王建华,等.MSCT对胰腺实性假乳头状瘤与乏血供神经内分泌肿瘤的鉴别诊断[J].放射学实践,2019,34(5):525-529.

(收稿日期:2019-05-26,修回日期:2019-07-05)