

论 著

多层螺旋CT扫描与CT灌注成像在胰腺癌成像中诊断价值及差异

济钢集团有限公司总医院影像科
(山东 济南 250101)

张丽娟

【摘要】目的 研究多层螺旋CT扫描与CT灌注成像在胰腺癌成像中诊断价值及差异。**方法** 回顾性分析44例胰腺癌患者的临床资料,所有患者均采用多层螺旋CT扫描与CT灌注成像检查,其中多层螺旋CT扫描包括平扫、多期增强扫描;对比平扫、动脉期、胰腺期、门脉期对胰腺癌的检出率,对比分析胰腺癌组织与正常胰腺组织的密度、血流量(BF)、血容量(BV)、平均通过时间(MTT)和表面通透性(PS)的检测值。**结果** 在多层螺旋CT扫描中,胰腺期对胰腺癌的检出率最高,胰腺期、门脉期对胰腺癌的检出率无显著性差异($P > 0.05$),但均显著大于平扫、动脉期对胰腺癌的检出率($P < 0.05$);多层螺旋CT多期增强扫描胰腺癌组织与正常胰腺组织的密度值具有显著性差异($P < 0.05$);胰腺期的CT差值显著大于动脉期、门脉期($P < 0.05$);多层螺旋CT平扫胰腺癌组织与正常胰腺组织的密度值无显著性差异($P > 0.05$);在CT灌注成像中,胰腺癌组织的BF、BV及PS的检测值小于正常胰腺组织,MTT的检测值大于正常胰腺组织;两组数据具有显著性差异($P < 0.05$)。**结论** 多层螺旋CT灌注成像对胰腺癌的诊断有重要参考价值,灌注参数BF、BV、MTT及PS对胰腺癌的诊断和鉴别诊断价值大。

【关键词】 胰腺癌; 多层螺旋CT扫描; CT灌注成像

【中图分类号】 R735.9

【文献标识码】 A

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2017.06.026

通讯作者: 张丽娟

Study on Multislice Computed Tomography Scanning and Perfusion in the Diagnosis Value and Differentiation of Pancreatic Carcinoma Imaging

ZHANG Li-juan. Department of Radiology, General Hospital of Jinan Iron and Steel Group Co. Ltd, Jinan 250101, Shandong Province, China

[Abstract] Objective To investigate the value and differentiation of multislice computed tomography scanning and perfusion for pancreatic carcinoma imaging. **Methods** The clinical data of 44 patients with pancreatic carcinoma were analyzed retrospectively. All the patients received multislice computed tomography scanning and perfusion. Multislice computed tomography scanning included plain scan and multi-phase scan. The prevalence of pancreatic carcinoma at different time (plain scan phase, arterial phase, portal venous phase, pancreatic phase) was compared. The blood flow (BF), blood volume (BV), permeability surface (PS), mean transit time (MTT) were measured and compared between the pancreatic carcinoma and the normal pancreatic tissue. **Results** In the multislice computed tomography scanning, the positive rate of pancreatic carcinoma at pancreatic phase was the highest. There was no significantly difference for detection of pancreatic carcinoma between portal venous phase and pancreatic phase. And the positive rate of pancreatic carcinoma at portal venous phase and pancreatic phase were higher than that at plain scan phase and arterial phase. And there was significantly difference. The density value in multi-phase scan between the pancreatic carcinoma and the normal pancreatic tissue was significantly difference ($P < 0.05$). The CT differential value at pancreatic phase was higher than that at arterial phase and portal venous phase ($P < 0.05$). In multislice computed tomography scanning, the density value between the pancreatic carcinoma and the normal pancreatic tissue was no difference. In CT perfusion imaging, BF, BV and PS value of pancreatic tumor were less than those in normal pancreatic tissue. While MTT value was more than that of normal pancreatic tissue. There was significantly difference between them. **Conclusion** Multislice computed tomography perfusion imaging plays an critical role in diagnosis of pancreatic cancer and BF, BV, MTT and PS diagnosis and differential diagnosis of pancreatic tumor were more.

[Key words] Pancreatic Carcinoma; Multislice Computed Tomography Scanning; CT Perfusion Imaging

胰腺癌作为常见的恶性肿瘤,临床诊断及治疗胰腺癌均较为困难,恶化程度高,预后较差。由于胰腺癌病灶的位置较深,往往被消化道组织器官遮盖;此外,胰腺癌的起病较为隐匿,早期症状缺乏特异性,导致胰腺癌的诊断延误^[1-2]。对此,深入开展对胰腺癌的影像学诊断研究,有利于早期发现胰腺癌的病变,协同提高胰腺癌的诊治水平。CT作为临床诊断胰腺癌的首选影像学方法,在筛查、定性诊断胰腺癌中发挥重要作用。近年来,随着多层螺旋CT扫描技术的应用,增大扫描速度,采取多期增强扫描,进一步提高胰腺癌的诊断效果及对病情评估的准确性。由于CT灌注成像作为分析组织器官血流动力学的有效方法,可对胰腺癌组织与正常胰腺组织的血流动力学进行定性分析,为临床诊断胰腺癌而提供依据^[3-4]。因此,为进一步提高对胰腺癌的诊断效果,本研究旨在研究多层螺旋CT扫描与CT灌注成像在胰腺癌成像中诊断价值及差异。

1 资料与方法

1.1 研究资料 回顾性分析我院于2013年2月~2015年2月期间,治疗的44例胰腺癌患者的临床资料,其中男25例、女19例;年龄范围为28.4~68.5岁、平均年龄为(48.5±5.3)岁;胰腺癌类型:胰头癌19例、胰体癌10例、钩突癌8例、胰尾癌7例;胰腺癌病灶大小:肿块直径大于1cm的病灶38个,小于1cm的病灶6个;纳入标准:所有患者的病理诊断结果符合世界卫生组织颁发的胰腺癌诊断标准,且与临床表现、影像学检查相一致;本研究项目经医院伦理委员会批准,患者知悉本研究的内容,本人或(及)家属均符合知情同意书;排除标准:具有严重的心、肝、肾疾病;合并其它类型的恶性肿瘤或恶性肿瘤史;对多层螺旋CT扫描与CT灌注成像检查不耐受等。

1.2 研究方法 所有患者均采用GE Light Speed Pro32多排螺旋CT机进行多层螺旋CT扫描与CT灌注成像检查,其中多层螺旋CT扫描包括平扫、多期增强扫描;多层螺旋CT扫描包括平扫:扫描范围为自膈顶至肝下缘,扫描条件为扫描层厚5mm,螺距1.0;CT灌注成像检查:采用高压注射器穿刺肘静脉,注射碘造影剂50mL,注射速度为5.0ml/s,通过电影模式,在注射碘造影剂延迟7s后,进行灌注扫描;扫描条件为扫描层厚5mm,扫描周期为1.0s,每隔1.0s扫描一次;多层螺旋CT多期增强扫描:在CT灌注成像检查后,进一步采用高压注射器穿刺肘静脉,注射碘造影剂80mL,注射速度为3.0ml/s,进行多期增强扫描,其扫描期相分为动脉期、胰腺期及门脉期,其中动脉期、胰腺期及门脉期的扫描时间分别为30s、50s、70s。

1.3 图像分析 多层螺旋CT

扫描包括平扫、多期增强扫描的图像分析中,均经过ADW4.2 工作站处理,由主任级别的医师阅片,分析轴位、冠状位、矢状位和斜位的MPR图像及重建图像;CT灌注成像的图像分析中,均经过ADW4.2 工作站处理,经过体部肿瘤模式,生成血流量(BF)、血容量(BV)、平均通过时间(MTT)和表面通透性(PS)的检测值,对比分析胰腺癌组织与正常胰腺组织的密度、血流量(BF)、血容量(BV)、平均通过时间(MTT)和表面通透性(PS)的检测值;其中胰腺癌组织与正常胰腺组织的密度相比,分为等密度、低密度或高密度;以低密度或高密度判断为阳性,以等密度判断为阴性^[5]。

1.4 数据处理 采用统计软件SPSS17.0进行数据分析,计量资料使用T检验,计数资料使用 χ^2 检验;以 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结 果

2.1 多层螺旋CT扫描对胰腺癌的检出率对比 胰腺癌的多层螺旋CT平扫和增强扫描见图1~2。平扫、动脉期、胰腺期、

门脉期对胰腺癌的检出率分别为63.64%、79.55%、95.45%、90.91%;其中胰腺期对胰腺癌的检出率最高,胰腺期、门脉期对胰腺癌的检出率无显著性差异(χ^2 为8.471, $P>0.05$),但均显著大于平扫、动脉期对胰腺癌的检出率($P<0.05$),见表1。

2.2 多层螺旋CT扫描胰腺癌组织与正常胰腺组织的密度对比 多层螺旋CT多期增强扫描胰腺癌组织与正常胰腺组织的密度值具有显著性差异($P<0.05$);胰腺期的CT差值显著大于动脉期、门脉期($P<0.05$);多层螺旋CT平扫胰腺癌组织与正常胰腺组织的密度值无显著性差异($P>0.05$);见表2。

2.3 胰腺癌组织与正常胰腺组织的CT灌注成像对比 在CT灌注成像中,胰腺癌组织的BF、BV及PS的检测值小于正常胰腺组织,MTT的检测值大于正常胰腺组织;两组数据具有显著性差异($P<0.05$);见表3。

3 讨 论

多层螺旋CT扫描作为早期诊断胰腺癌的主要方法,可准确全

表1 多层螺旋CT扫描对44例胰腺癌的检出率对比

分期	阳性(例)	阴性(例)	检出率(%)
平扫	28	16	63.64
动脉期	35	9	79.55
胰腺期	42	2	95.45#
门脉期	40	4	90.91*

注:与平扫、动脉期对比, # $P<0.05$, χ^2 分别为14.262, 13.654; * $P<0.05$, χ^2 分别为13.542, 12.057

表2 多层螺旋CT扫描胰腺癌组织与正常胰腺组织的密度对比

类别	平扫	动脉期	胰腺期	门脉期
胰腺癌组织a	36.2±3.39	59.8±4.54	92.8±6.87	74.8±6.23
正常胰腺组织b	30.1±4.18	35.8±3.22	48.7±7.24	42.3±3.65
CT差值	4.46±2.38	31.2±4.26	44.9±8.18*	31.5±6.58
Ta-b	5.652	8.412	9.126	8.874
P值a-b	0.084	0.031	0.024	0.026

注:与动脉期、门脉期对比, * $P<0.05$

表3 胰腺癌组织与正常胰腺组织的CT灌注成像对比

类别	BF (mL · min ⁻¹ · kg ⁻¹)	BV (mL/kg)	MTT (mL · min ⁻¹ · kg ⁻¹)	PS (s)
胰腺癌组织	83.7 ± 17.4	6.25 ± 1.05	11.2 ± 5.4	14.7 ± 8.52
正常胰腺组织	215.4 ± 22.5	22.5 ± 12.8	5.6 ± 2.5	25.8 ± 12.4
t	7.985	8.452	10.147	11.362
P值	0.046	0.028	0.015	0.012

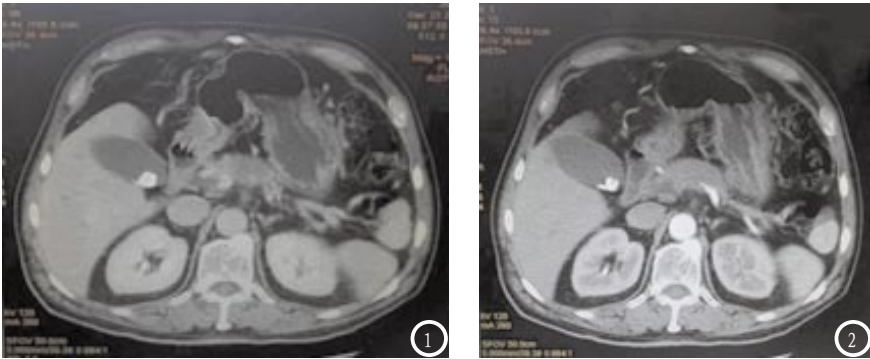


图1-2 胰腺癌的多层螺旋CT扫描，图1：平扫；图2：增强扫描。

面显示原发性胰腺癌病灶的大小、密度、强化、边缘及胰周脂肪间隙、坏死程度，精确诊断中晚期胰腺癌^[6-7]。此外，胰腺癌的多层螺旋CT扫描征象中，可发现胰腺形态结构，边缘模糊，局部隆起；而间接征象中，以胰管和胆总管扩张作为胰腺癌的重要征象。但因胰腺癌病灶的位置较深，往往被消化道组织器官遮盖，起病较为隐匿及早期症状缺乏特异性，导致临床检出胰腺癌多处于中晚期，错过最佳治疗期。随着CT灌注成像技术的发展，在静脉快速注射碘造影剂的同时，进行快速连续扫描，获取扫描层面的每一像素的TDC，碘聚集量的变化情况，反映组织器官的血流动力学^[8-9]。在胰腺癌的诊断中，对患者进行CT灌注成像检查，通过对比胰腺癌组织与正常胰腺组织的血流动力学，为临床诊断而提供可能性。

本研究的44例胰腺癌患者，均采取平扫、动脉期、胰腺期、门脉期扫描；而平扫44例胰腺癌患者呈等密度16例，病灶呈局部性增大，胰腺癌组织与正常胰腺组织的密度值无显著性差异。

动脉期、胰腺期、门脉期对胰腺癌的检出率分别为79.55%、95.45%、90.91%，均显著大于平扫的63.64%；其中胰腺期对胰腺癌的检出率最高；提示需进行多层螺旋CT多期增强扫描，提高对细小胰腺癌病灶的检出率，为早期诊断胰腺癌而提供依据。国内外研究表明，在多层螺旋CT多期增强扫描胰腺癌中，胰腺期的强化最为显著，病灶组织与正常组织的密度差异最大，而动脉期与门脉期扫描对于判断癌细胞侵袭周围血管较为准确^[10-11]。在本研究中，胰腺期、门脉期对胰腺癌的检出率均显著大于平扫、动脉期；此外，多层螺旋CT多期增强扫描胰腺癌组织与正常胰腺组织的密度值具有显著性差异；胰腺期的CT差值显著大于动脉期、门脉期；进一步佐证，要获得差异最显著的密度差，提高对胰腺癌的检出率，必须进行多层螺旋CT多期增强扫描。对此，在胰腺癌的多层螺旋CT扫描中，通过对比胰腺期胰腺癌组织与正常胰腺组织的密度值，结合动脉期与门脉期扫描观察癌细胞对胰周血管的侵袭程度，可进一步提高对胰腺

癌的诊断效果。

由于胰腺癌的恶性程度高，作为乏血供肿瘤，常被认为与正常胰腺组织的血流灌注情况具有显著性差异，但关于胰腺癌的CT灌注成像研究较少。CT灌注成像在多层螺旋CT扫描的基础上，注射对比剂后进行同层动态扫描，可反映不同血流动力学的特点，通过数据处理，可定量计算BF、BV、MTT及PS的检测值，反映组织器官的生理功能。有研究认为，BF作为CT灌注成像的重要观察指标，可反映组织器官的血容量及血流丰富程度^[12]。一些研究认为，胰腺癌组织的MTT检测值大于正常胰腺组织，与胰腺癌组织的间质成分较多密切相关。由于胰腺癌组织的间质成分增多，可导致病灶血管的通透性及间隙增大，减小血管壁不完整所增加MTT检测值的程度^[13]。本研究中，在CT灌注成像中，胰腺癌组织的BF的检测值小于正常胰腺组织，MTT的检测值大于正常胰腺组织；进一步证实上述观点。有研究表明，胰腺癌组织PS的检测值显著小于正常胰腺组织，可反映胰腺癌的良好性，与胰腺癌的病情严重程度密切相关^[14-15]。此外，BV的数值上等于BF与MTT检测值的乘值，而本研究的胰腺癌组织的BV、PS检测值小于正常胰腺组织；进一步提示对比胰腺癌组织与正常胰腺组织的血流动力学特点，为诊断胰腺癌而提供依据。

综上所述，多层螺旋CT扫描在胰腺癌的检出中，增强扫描对胰腺癌的检出率显著大于平扫，其中胰腺期最高，但与门脉期无明显差异；而胰腺癌的CT灌注成像中，可通过BF、BV、MTT及PS的检测值，区分胰腺癌组织与正常胰腺组织。

参考文献

- [1] 刘倩倩, 黄小华, 董国礼等. 多层螺旋CT灌注成像在胰腺癌诊断中的应用价值[J]. 中华临床医师杂志(电子版), 2014, 15(14): 2613-2618.
- [2] 李敏, 刘树堂, 时高峰等. 多层螺旋CT常规扫描与CT灌注成像对胰腺癌的研究[J]. 河北医药, 2013, 35(12): 1783-1785.
- [3] 裴福贵. 多层螺旋CT平扫、多期增强扫描和CT灌注成像对胰腺癌的的诊断价值[J]. 内蒙古中医药, 2014, 33(15): 90.
- [4] Klauss M, Stiller W, Fritz F, et al. Computed tomography perfusion analysis of pancreatic carcinoma[J]. J Comput Assist Tomogr, 2012, 36(2): 237-242.
- [5] Ikeda O, Tamura Y, Nakasone Y, et al. Comparison of intrahepatic and pancreatic perfusion on fusion images using a combined SPECT/CT system and assessment of efficacy of combined continuous arterial infusion and systemic chemotherapy in advanced pancreatic carcinoma[J]. Cardiovasc Intervent Radiol, 2007, 30(5): 912-921.
- [6] Klauss M, Stiller W, Pahn G, et al. Dual-energy perfusion-CT of pancreatic adenocarcinoma[J]. Eur J Radiol, 2013, 82(2): 208-214.
- [7] Utsunomiya D, Weigold WG, Weissman G, et al. Effect of hybrid iterative reconstruction technique on quantitative and qualitative image analysis at 256-slice prospective gating cardiac CT[J]. Eur Radiol, 2012, 22(6): 1287-1294.
- [8] 王海生, 韩艳平. 胰腺癌多层螺旋CT影像表现与病理对照分析[J]. 实用癌症杂志, 2014, (7): 805-806, 809.
- [9] Christoph Benckert, Armin Thelen, Thorsten Cramer, Wilko Weichert, Gereon Gaebel, Reinhard Gessner, Sven Jonas. Impact of microvessel density on lymph node metastasis and survival after curative resection of pancreatic cancer[J]. Surgery Today, 2012, 42(2): 169-176.
- [10] Tan Z, Miao Q, Li X, et al. The primary study of low-dose pancreas perfusion by 640-slice helical CT: a whole-organ perfusion[J]. Springerplus, 2015, 4: 192.
- [11] Boll DT, Merkle EM. Differentiating a chronic hyperplastic mass from pancreatic cancer: a challenge remaining in multidetector CT of the pancreas[J]. Eur Radiol, 2003, Suppl 5: M42-M49.
- [12] Li HO, Sun C, Xu ZD, et al. Low-dose whole organ CT perfusion of the pancreas: preliminary study[J]. Abdom Imaging, 2014, 39(1): 40-47.
- [13] Xie Q, Wu J, Tang Y, et al. Whole-organ CT perfusion of the pancreas: impact of iterative reconstruction on image quality, perfusion parameters and radiation dose in 256-slice CT-preliminary findings[J]. PLoS One, 2013, 8(11): e80468.
- [14] Kidoh M, Nakaura T, Nakamura S, et al. Low-dose abdominal CT: comparison of low tube voltage with moderate-level iterative reconstruction and standard tube voltage, low tube current with high-level iterative reconstruction[J]. Clin Radiol, 2013, 68(10): 1008-1015.
- [15] Pietryga JA, Morgan DE. Imaging preoperatively for pancreatic adenocarcinoma[J]. J Gastrointest Oncol, 2015, 6(4): 343-357.

(本文编辑: 汪兵)

【收稿日期】2017-05-09

(上接第 71 页)

- [4] Hata T, Takahashi H, Watanabe K, et al. Magnetic resonance imaging for preoperative evaluation of breast cancer: a comparative study with mammography and ultrasonography[J]. J Am Coll Surg, 2004, 198(2): 190-197.
- [5] 王星, 于艳红, 李彩娟. 彩色多普勒超声、MRI及其联合应用对小乳腺癌的诊断价值分析[J]. 黑龙江医药科学, 2015, 38(1): 64-65.
- [6] 罗凤莲, 漆赤, 何莎莎, 等. 钼靶、超声联合MRI检查对早期乳腺癌诊断的价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2016, 14(5): 65-67.
- [7] 李大强, 王刚, 杨超, 等. 超声与MRI联合检查对乳腺癌的临床价值分析[J]. 医学影像学杂志, 2016, 26(9): 1744-1747.
- [8] 李秀昆, 梁桂欣, 刘磊, 等. 乳腺癌彩色多普勒超声特征及病理分型研究[J]. 中国实验诊断学, 2012, 16(1): 109-111.
- [9] 郭媛, 魏新华, 丁汉军, 等. 3.0T磁共振动态增强扫描联合超声检查对不同分子亚型乳腺癌的诊断价值[J]. 中华临床医师杂志(电子版), 2014, 18(16): 2981-2986.
- [10] 陈雁威, 何翠菊, 罗娅红. 彩色多普勒超声联合MRI诊断小乳腺癌的临床价值[J]. 临床超声医学杂志, 2013, 15(1): 39-41.
- [11] 龚念梅, 吴静, 吴彬彬, 等. 彩色多普勒超声联合CT用于临床乳腺癌诊断价值分析与随机对照评价[J]. 中国CT和MRI杂志, 2015, 13(8): 51-53.

(本文编辑: 姜梅)

【收稿日期】2017-05-06