

DOI:10.16781/j.0258-879x.2018.10.1165

• 短篇论著 •

小成像视野薄层靶扫描胰腺动脉计算机断层扫描增强检查在胰腺癌诊断中的应用

朱 寻, 尹 伟, 陆建平*

海军军医大学(第二军医大学)长海医院影像医学科, 上海 200433

[摘要] **目的** 探讨小成像视野薄层靶扫描胰腺动脉计算机断层扫描(CT)增强检查在胰腺癌诊断中的应用价值。**方法** 收集36例经术后病理证实的胰腺癌患者的临床资料。所有患者术前均行小成像视野薄层靶扫描胰腺动脉CT增强检查。以病理结果为“金标准”,计算小成像视野薄层靶扫描胰腺动脉CT增强检查评估肿瘤大小、血管侵犯、动脉起源变异和淋巴结转移的准确度、灵敏度、特异度、阳性预测值与阴性预测值。使用Kappa检验评价小成像视野薄层靶扫描胰腺动脉CT增强检查对胰腺癌的诊断价值。**结果** 小成像视野薄层靶扫描胰腺动脉CT增强检查对肿瘤大小的诊断准确度、灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值均为1.00;对血管侵犯以及动脉起源变异的诊断准确度、灵敏度均为1.00,特异度达0.97以上;对淋巴结转移的诊断准确度、灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值分别为0.89、0.75、1.00、1.00、0.83。小成像视野薄层靶扫描胰腺动脉CT增强检查结果与病理结果一致性极好(Kappa值均>0.75)。**结论** 小成像视野薄层靶扫描胰腺动脉CT增强检查能够全面评价胰腺癌病灶、病灶边缘、病灶与周围血管关系及周围淋巴结转移,提高了胰腺癌手术可切除性评价的准确性。

[关键词] 胰腺肿瘤;小成像视野薄层靶扫描;胰腺动脉计算机断层扫描增强检查;诊断

[中图分类号] R 735.9

[文献标志码] A

[文章编号] 0258-879X(2018)10-1165-04

Diagnostic value of small field of view thin slice target scanning of pancreatic artery computed tomography enhanced angiography for pancreatic cancer

ZHU Xun, YIN Wei, LU Jian-ping*

Department of Medical Imaging, Changhai Hospital, Navy Medical University (Second Military Medical University), Shanghai 200433, China

[Abstract] **Objective** To analyze the diagnostic value of computed tomography (CT) enhanced angiography of pancreatic artery with thin slice target scanning of field of view (FOV) for pancreatic cancer. **Methods** Clinical data of 36 patients with pancreatic cancer confirmed by postoperative pathology were collected. All patients received CT enhanced angiography of pancreatic artery with thin slice target scanning of FOV before operation, and the accuracy, sensitivity, specificity, positive predictive value, and negative predictive value of the CT enhanced angiography of pancreatic artery with thin slice target scanning of FOV in evaluating tumor size, vascular invasion, arterial origin variation, and node metastasis were calculated with pathological results being the “gold standard”. The Kappa test was used to evaluate the diagnostic value of CT enhanced angiography of pancreatic artery with thin slice target scanning of FOV for pancreatic cancer. **Results** The diagnostic accuracy, sensitivity, specificity, positive predictive value, and negative predictive value of CT enhanced angiography of pancreatic artery with thin slice target scanning of FOV for tumor size were all 1.00; the diagnostic accuracy and sensitivity for vascular invasion and arterial origin variation were all 1.00, and the specificity was 0.97 or more; the diagnostic accuracy, sensitivity, specificity, positive predictive value, and negative predictive value for lymph node metastasis were 0.89, 0.75, 1.00, 1.00, and 0.83, respectively. The consistency of pathology and CT enhanced angiography of pancreatic artery with thin slice target scanning of FOV was good in evaluating pancreatic cancer (all Kappa > 0.75). **Conclusion** CT enhanced angiography of pancreatic artery with thin slice target scanning of FOV is a comprehensive method in evaluating pancreatic tumors, tumor margin, relationship between tumor and peripheral vessels, and peripheral lymph node metastasis, and it can improve the accuracy of surgical resectability evaluation of pancreatic cancer.

[Key words] pancreatic neoplasms; small field of view thin slice target scanning; pancreatic artery computed tomography enhanced angiography; diagnosis

[Acad J Sec Mil Med Univ, 2018, 39(10): 1165-1168]

[收稿日期] 2018-07-19 **[接受日期]** 2018-08-24

[作者简介] 朱 寻, 住院医师. E-mail: 896785177@qq.com

*通信作者(Corresponding author). Tel: 021-31166666, E-mail: cjr.lujianping@vip.163.com

近年来胰腺癌发病率和病死率逐渐升高,发病率在我国城市男性恶性肿瘤中居第8位,病死率在北京、上海等大城市恶性肿瘤中居第5位^[1-2]。手术切除是胰腺癌最有效的治疗方法。由于胰腺癌侵袭性强、预后差,中位生存时间仅约为6个月,5年生存率低于5%^[3],因此早期诊断对提高胰腺癌患者的生存率至关重要。目前胰腺癌的早期诊断准确度仅为5%^[4]。影像学检查有助于更好地判断术前胰腺癌的分期和可切除性,但常规的胰腺计算机断层扫描(computed tomography, CT)增强检查分辨率低,对病灶及受累的血管显示不够清晰。本研究采用小成像视野靶扫描胰腺动脉CT增强检查诊断胰腺癌,评估其在显示胰腺癌的边缘、病灶与周围血管的关系以及胰周淋巴结受累情况中的价值。

1 资料和方法

1.1 病例资料 纳入2016年8月到2017年12月海军军医大学(第二军医大学)长海医院收治的经术后病理证实为胰腺癌的患者36例。其中男23例,女13例;年龄为41~78岁,平均年龄为(61±9)岁。临床表现:上腹部隐痛15例,腰背部疼痛4例,黄疸10例,7例无明显临床症状。实验室检查:糖类抗原(carbohydrate antigen, CA)19-9升高者31例,CA125升高者2例,CA724升高者1例。本研究通过海军军医大学(第二军医大学)长海医院伦理委员会审批,所有患者检查前均签署知情同意书。

1.2 影像学检查方法 采用Aquilion ONE型320排动态容积CT仪(日本东芝医疗系统株式会社)对36例胰腺癌患者进行扫描。扫描参数:螺旋扫描模式,螺距为0.87,管电压为120 kV,管电流为150 mA,球管旋转时间为0.5 s,探测器准直宽度为100×0.5 mm,视野为350 mm×350 mm,滤波函数(FC07)。数据重建:厚层层厚为3 mm、层间距为3 mm,薄层层厚为1 mm、层间距为0.8 mm。

胰腺实质期扫描参数:管电压为120 kV,管电流为250 mA,球管旋转时间为0.5 s,探测器准直宽度为320×0.5 mm,视野为200 mm×200 mm,滤波函数(FC07)。数据重建:厚层层厚为3 mm、层间距为3 mm,薄层层厚为0.5 mm、层间距为0.25 mm。

造影剂注射方案:自双筒高压注射器经肘静脉依次注射非离子型造影剂(碘比乐,含碘

370 mg/mL;上海博莱科信谊药业有限公司)100 mL(速率为5.0 mL/s)和生理盐水20 mL(速率为4.5~5.0 mL/s),造影剂注射后行4期扫描,分别为动脉期(25~30 s)、胰腺实质期(40~45 s)、门脉期(60~65 s)和延迟期(110~120 s)。

1.3 图像分析 由2位高年资主治医师职称以上的影像科医师分别阅片进行诊断,2位医师诊断结果不一致时通过协商讨论达成一致意见。图像评价指标:(1)胰腺实质评价,包括胰腺实质期病灶的密度(低、等、高密度)、病灶大小、病灶位置(胰头、胰体、胰尾,若肿块横跨胰体尾则定位胰体尾)、有无上游胰管扩张、有无胆道系统截断及上游胆道系统扩张。(2)胰周动脉评价,包括肠系膜上动脉、腹腔干、肝总动脉、脾动脉与实性肿块的关系(实性肿块与血管接触面 $\leq 180^\circ$ 或 $> 180^\circ$),病灶局部血管有无狭窄或轮廓不规则,有无侵犯分支以及动脉有无起源变异。(3)胰周静脉评价,包括门静脉、肠系膜上静脉、脾静脉与实性肿块的关系(实性肿块与血管接触面 $\leq 180^\circ$ 或 $> 180^\circ$),以及有无静脉瘤栓、静脉侧支循环。(4)其他评价指标,包括有无可疑淋巴结转移(胰十二指肠前、胰十二指肠后、腹腔干周围、肠系膜上动脉周围、主动脉周围及其他部位)、有无肝脏及其他脏器受累、腹水、腹膜或网膜结节等。可疑淋巴结转移诊断需存在以下任一征象:最大短轴径 ≥ 1 cm;密度不均匀或中心坏死;相互融合。

1.4 统计学处理 应用SPSS 19.0软件进行统计学分析。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,计数资料以例数表示。以病理结果为“金标准”,计算小成像视野靶扫描胰腺动脉CT增强检查评估肿瘤大小、血管侵犯、动脉起源变异和淋巴结转移的准确度、灵敏度、特异度、阳性预测值与阴性预测值,用Kappa检验评估小成像视野薄层靶扫描胰腺动脉CT增强检查诊断结果与病理结果的一致性:Kappa值 < 0.40 说明一致性较差,Kappa值为0.40~0.75说明一致性良好,Kappa值 > 0.75 说明一致性极好。

2 结果

2.1 胰腺实质评价 36例患者中,胰腺实质期34例病灶表现为低密度,2例为等密度;4例病灶直径 > 1 cm且 ≤ 2 cm,25例 > 2 cm且 ≤ 4 cm,7例 > 4 cm;22例病灶位于胰头、2例位于胰体、1例位于胰尾,11例位于胰体尾;28例有上游胰管扩张;

10 例有胆道系统截断及上游胆道系统扩张。小成像视野薄层靶扫描胰腺动脉 CT 增强检查评估病灶大小的准确度、灵敏度、特异度、阳性预测值和阴性预测值见表 1, 其与病理结果一致性极好 ($Kappa$ 值为 1.00)。

2.2 胰周动脉评价 腹腔干与实性肿块接触面 $\leq 180^\circ$ 者 2 例, $>180^\circ$ 者 2 例; 肠系膜上动脉与实性肿块接触面 $\leq 180^\circ$ 者 3 例, $>180^\circ$ 者 2 例; 肝总动脉与实性肿块接触面 $\leq 180^\circ$ 者 2 例, $>180^\circ$ 者 2 例; 脾动脉与实性肿块接触面 $\leq 180^\circ$ 者 1 例, $>180^\circ$ 者 8 例; 4 例有动脉起源变异, 其中 2 例肝总动脉起源于肠系膜上动脉、1 例肝右动脉起源于肠系膜上动脉、1 例肝左和肝右动脉分别起源于腹腔干。小成像视野薄层靶扫描胰腺动脉 CT 增强检查评估胰周动脉的准确度、灵敏度、特异度、阳性预测值和阴性预测值见表 1, 其与病理结果一致性极好 ($Kappa$ 值为 1.00)。

2.3 胰周静脉评价 门静脉与实性肿块接触面 $\leq 180^\circ$ 者 2 例, $>180^\circ$ 者 2 例; 肠系膜上静脉与实性肿块接触面 $\leq 180^\circ$ 者 6 例, $>180^\circ$ 者 2 例; 脾静脉与实性肿块接触面 $>180^\circ$ 者 8 例; 无静脉瘤栓及静脉侧支循环。病理结果证实门静脉和肠系膜上静脉与实性肿块接触面 $>180^\circ$ 者均为 1 例。小成像视野薄层靶扫描胰腺动脉 CT 增强检查评估胰周静脉的准确度、灵敏度、特异度、阳性预测值和阴性预测值见表 1, 其与病理结果一致性极好 ($Kappa$ 值为 1.00)。

2.4 其他评价 影像学检查发现 12 例有可疑淋巴结转移。病理结果证实 16 例有可疑淋巴结转移。6 例有肝脏及其他脏器受累, 2 例有腹膜或网膜结节。小成像视野薄层靶扫描胰腺动脉 CT 增强检查评估淋巴结转移的准确度、灵敏度、特异度、阳性预测值和阴性预测值见表 1, 其与病理结果一致性极好 ($Kappa$ 值为 0.769)。

表 1 36 例胰腺癌病灶小成像视野薄层靶扫描胰腺动脉 CT 增强检查与病理结果

指标	CT 增强检查 n	病理结果 n	准确度	灵敏度	特异度	阳性预测值	阴性预测值
肿瘤最大径							
>1 cm 且 ≤ 2 cm	4	4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
>2 cm 且 ≤ 4 cm	25	25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
>4 cm	7	7	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
肿瘤侵犯 ^a							
腹腔干	2	2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
肠系膜上动脉	2	2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
肝总动脉	2	2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
脾动脉	8	8	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
门静脉	2	1	1.00	1.00	0.97	0.50	1.00
肠系膜上静脉	2	1	1.00	1.00	0.97	0.50	1.00
脾静脉	8	8	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
动脉起源变异	4	4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
淋巴结转移	12	16	0.89	0.75	1.00	1.00	0.83

^a: 血管与实性肿块接触面 $>180^\circ$

3 讨论

Shimizu 等^[5]研究显示, 肿瘤直径为 1 cm 的胰腺癌患者, 术后 5 年生存率为 100%; 肿瘤直径 >1 cm 而 ≤ 2 cm 且没有淋巴结转移和局部侵犯的患者, 3 年生存率为 88.7%、5 年生存率为 59.1%; 肿瘤直径 >2 cm 而 ≤ 3 cm、病灶局限于胰腺内且没有淋巴结转移的患者, 中位生存时间为 32 个月, 5 年生存率为 40.0%。本研究中 4 例患者肿瘤最大径 >1 cm 且 ≤ 2 cm, 其中 2 例患者是在健康体检时发现 CA19-9 明显升高而来院就诊的, 在行小成像视野薄层靶

扫描胰腺动脉 CT 增强检查后发现病灶及其周围情况, 从而进行手术切除。

胰腺癌是乏血供肿瘤, 增强后一般不强化或轻度强化^[6]。在胰腺实质期, 肿瘤和胰腺正常组织的对比度最大, 可以清晰地显示肿瘤^[7]。本研究中 34 例 (94.4%) 病灶在胰腺实质期表现为低密度。胰腺癌主要起源于胰腺导管上皮细胞, 极容易累及胰管而导致上游胰管扩张^[8]。当胰头癌压迫或侵犯胆总管时, 可同时出现胆总管扩张, 即为“双管征”^[9]。小成像视野薄层靶扫描胰腺动脉 CT 增强检查可以清楚地显示胰管及胆管扩张情况, 并且可

对其直径进行精确测量,通过胰胆管骤然截断的位置帮助准确定位肿瘤位置。

胰腺癌是否侵犯周围血管是决定其能否行手术切除的重要因素之一。术前准确判断周围血管是否受累、侵犯程度及范围可帮助临床医师制定手术方案、缩短术中探查时间^[10]。本研究发现小成像视野薄层靶扫描胰腺动脉 CT 增强检查评估血管受侵的灵敏度及准确度均为 1.00,在术前判断肿瘤大小以及肿瘤与周围血管关系时与病理结果一致性极好 ($Kappa$ 值 >0.75)。说明小成像视野薄层靶扫描胰腺动脉 CT 增强检查对胰腺癌的早期诊断和判断能否手术切除有很大帮助。

肝动脉变异率高且种类复杂,本研究中 4 例患者有动脉起源变异,其中 2 例肝总动脉起源于肠系膜上动脉、1 例肝右动脉起源于肠系膜上动脉、1 例肝左和肝右动脉分别起源于腹腔干。术前发现变异肝动脉可以避免术中损伤变异血管,也可避免术前因诊断不足而被迫改变手术方案和血管重建的情况,大大减少肝损伤、肝脓肿、胆漏以及腹腔出血等并发症的发生^[11-12]。

研究表明,对于 N0 期胰腺导管腺癌患者受检淋巴结越多,预后越好;N1 期胰腺导管腺癌患者淋巴结转移率(阳性淋巴结枚数/受检淋巴结枚数) $<15\%$ 的患者 5 年生存率为 21.7%,而淋巴结转移率 $>15\%$ 的患者 5 年生存率仅为 5.2%^[13]。目前多采用淋巴结的最大短轴直径 ≥ 10 mm 为转移的诊断标准。转移淋巴结的主要特征有淋巴结的密度不均匀、中心坏死、边缘模糊、强化不明显、相互融合^[14]。小成像视野薄层靶扫描可以更清晰地显示淋巴结的大小、形态及分布情况,能更好地提示临床医师准确进行淋巴结清扫。本研究中小成像视野薄层靶扫描胰腺动脉 CT 增强检查观察到 12 例患者存在可疑淋巴结转移,病理证实有 16 例,二者一致性极好 ($Kappa$ 值为 0.769)。

小成像视野薄层靶扫描采用薄层层厚为 0.5 mm、视野为 200 mm \times 200 mm 的扫描参数,可以更清晰地显示较小病灶及其周边情况、病灶与周围血管关系、动脉起源变异及淋巴结转移情况,该技术准确度、灵敏度、特异度均较高,可为胰腺癌手术切除提供重要依据。

【参 考 文 献】

[1] CHEN W, ZHENG R, BAADE P D, ZHANG S, ZENG H, BRAY F, et al. Cancer statistics in China, 2015[J]. CA Cancer J Clin, 2016, 66: 115-132.

- [2] CHEN W, SUN K, ZHENG R, ZENG H, ZHANG S, XIA C, et al. Cancer incidence and mortality in China, 2014[J]. China J Cancer Res, 2018, 30: 1-12.
- [3] ZHANG C, YANG G, LING Y, CHEN G, ZHOU T. The early diagnosis of pancreatic cancer and diabetes: what's the relationship?[J]. J Gastrointest Oncol, 2014, 5: 481-488.
- [4] 陆建平,边云,蒋慧,郑建明. 精准医疗时代腺癌影像学及病理学规范与转化发展[J]. 中华消化外科杂志,2018, 17:347-356.
- [5] SHIMIZU Y, YASUI K, MATSUEDA K, YANAGISAWA A, YAMAO K. Small carcinoma of the pancreas is curable: new computed tomography finding, pathological study and postoperative results from a single institute[J]. J Gastroenterol Hepatol, 2005, 20: 1591-1594.
- [6] 张军,邓克学,刘志远,张敏. CT 能谱成像鉴别诊断胰腺癌与肿块型胰腺炎[J]. 中国医学影像学杂志,2015, 23:268-272.
- [7] 杨健,黄树刚,赵殿辉,万卫平. CT 和 MR 在小胰腺癌诊断中的经验和不足分析[J]. 中国医学影像学杂志,2016, 23:341-345.
- [8] 吕琦,王培军,邵志红,倪炯,王国良. CT 增强扫描及磁共振 DWI 序列对肿块型胰腺炎与胰腺癌的鉴别诊断价值[J]. 第二军医大学学报,2013,34:974-979.
- [9] 韩丽,夏延毅. CT 和 MRI 及 PET-CT 在胰腺癌诊断及分期中的价值研究进展[J]. 医学研究生学报,2014, 27:777-780.
- [10] 黄丽军,陆志华,曹文洪,陈士跃,郝强. 多排螺旋 CT 三期增强扫描术前评价胰腺癌可切除性的手术对照研究[J]. 第二军医大学学报,2010,31:979-983.
- [11] HUANG L J, LU Z H, CAO W H, CHEN S Y, HAO Q. Preoperative 3-phase contrast-enhanced multidetector-row computed tomography image in evaluating resectability of pancreatic carcinoma: a comparison with[J]. Acad J Sec Mil Med Univ, 2010, 31: 979-983.
- [12] SHUKLA P J, BARRETO S G, KULKARNI A, NAGARAJAN G, FINGERHUT A. Vascular anomalies encountered during pancreatoduodenectomy: do they influence outcomes?[J]. Ann Surg Oncol, 2010, 17: 186-193.
- [13] 王思珍,王新波,李民,黎介寿. 三维可视化指导下胰十二指肠切除术治疗胰腺癌[J]. 医学研究生学报,2017, 30:196-198.
- [14] ROBINSON S M, RAHMAN A, HAUGK B, FRENCH J J, MANAS D M, JAQUES B C, et al. Metastatic lymph node ratio as an important prognostic factor in pancreatic ductal adenocarcinoma[J]. Bur J Surg Oncol, 2012, 38: 333-339.
- [14] 方旭,边云,李骁,盛彧,陈海虎,王莉. 胰腺癌淋巴结转移 MSCT 影像特征与病理对照研究[J]. 中华胰腺病杂志, 2016,16:305-309.

【本文编辑】 杨亚红