

多层螺旋CT的肿瘤优势供血动脉征对胰胃间隙外生型肿瘤的定位诊断价值

李英¹ 唐磊¹ 付佳¹ 李晓婷¹ 李子禹² 孙应实¹

¹北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所医学影像科 恶性肿瘤发病机制及转化研究教育部重点实验室 100142; ²北京大学肿瘤医院暨北京市肿瘤防治研究所胃肠外科 100142

通信作者:孙应实, Email:sys27@163.com

【摘要】 目的 探讨多层螺旋CT上的肿瘤优势供血动脉征对胰胃间隙外生型肿瘤的定位诊断价值。方法 回顾性分析2013年1月至2016年4月北京大学肿瘤医院行多层螺旋CT检查,且经病理证实的胰胃间隙外生型肿瘤患者34例,其中胃胃间质瘤(GIST)20例,胰腺肿瘤14例,其中7例为胰腺神经内分泌肿瘤(NEN),7例胰腺实性假乳头状瘤(SPN)。识别肿瘤的供血动脉并做出定位诊断,观察肿瘤优势供血动脉征。采用 χ^2 检验或Fisher精确检验比较胃GIST和胰腺肿瘤患者供血动脉及肿瘤优势供血动脉征显示的差异,分别计算肿瘤优势供血动脉征对胃GIST和胰腺肿瘤定位诊断的效能。结果 20例胃GIST中有19例、14例胰腺肿瘤中有13例CT能够显示肿瘤供血动脉,GIST和胰腺肿瘤在肿瘤起源血管上的差异有统计学意义($\chi^2=23.86, P<0.01$),GIST多起源于胃动脉系统,胰腺肿瘤则多起源于脾动脉胰腺分支。17例胃GIST(17/20, 85.0%)和11例胰腺肿瘤(11/14, 78.6%)肿瘤优势供血动脉征阳性,差异无统计学意义($P=1.000$)。将所有34例患者纳入分析,肿瘤优势供血动脉征诊断胃GIST的敏感度、特异度、诊断准确度、阳性预测值和阴性预测值分别为85.0%(17/20)、92.9%(13/14)、88.2%(30/34)、94.4%(17/18)、81.3%(13/16),诊断胰腺肿瘤的上述效能指标分别为71.4%(10/14)、100.0%(20/20)、88.2%(30/34)、100.0%(10/10)、83.3%(20/24)。结论 多层螺旋CT肿瘤优势供血动脉征可辅助胰胃间隙胃及胰腺外生性肿瘤的定位诊断。

【关键词】 胃肠间质瘤; 胰腺肿瘤; 体层摄影术, X线计算机

基金项目:首都临床特色应用研究(Z16110000516060);北京市医院管理局重点医学专业发展计划(ZYLX201803)

DOI:10.3760/cma.j.issn.1005-1201.2019.07.007

The value of multi-slice CT-based tumor predominant feeding artery sign in the localization diagnosis of exophytic tumors in the pancreaticogastric space

Li Ying¹, Tang Lei¹, Fu Jia¹, Li Xiaoting¹, Li Ziyu², Sun Yingshi¹

¹Department of Radiology, Peking University Cancer Hospital & Institute, Key Laboratory of Carcinogenesis and Translational Research, Ministry of Education, Beijing 100142, China; ²Department of Gastrointestinal Surgery, Peking University Cancer Hospital & Institute, Beijing 100142, China

Corresponding author: Sun Yingshi, Email:sys27@163.com

【Abstract】 Objective To evaluate the value of multi-slice CT-based tumor predominant feeding artery sign in the localization diagnosis of exophytic tumors in the pancreaticogastric space. **Methods** CT images of 34 patients with pathologically proven exophytic tumors located in the pancreaticogastric space including 20 gastric gastrointestinal stromal tumors (GIST) and 14 pancreatic tumors, 7 patients of neuroendocrine neoplasms (NEN) and 7 patients of solid pseudopapillary neoplasms (SPN) were retrospectively analyzed. Two radiologists identified the tumor feeding arteries of the tumors and made the localization diagnoses. The inter-observer agreement was evaluated by Kappa coefficient. Chi-square test or Fisher exact test was used to compare the visualization of tumor predominant feeding artery sign in the two groups. **Results** The tumor feeding arteries were identified in 19 of 20 gastric GISTs and 13 of 14 pancreatic tumors. The two observers had a good agreement on the origins of the tumor feeding arteries

(Kappa coefficient: 0.681). There was statistically significant difference in the origins of the tumor feeding arteries between the two groups ($\chi^2=23.86, P<0.01$). The blood supplies of most GISTs originated from gastric arteries, while those of most pancreatic tumors originated from the pancreatic branch of splenic artery. The tumor predominant feeding artery sign was identified in 17 gastric GISTs (17/20, 85.0%) and 11 pancreatic tumors (11/14, 78.6%). There was no statistically significant difference in the positive rate of the sign between the two groups ($P=1.000$). For all tumors enrolled, the sensitivities, specificities, accuracies, positive predictive values, and negative predictive values of the sign for the localization diagnosis of gastric GISTs and pancreatic tumors were 85.0% (17/20), 92.9% (13/14), 88.2% (30/34), 94.4% (17/18), 81.3% (13/16) and 71.4% (10/14), 100.0% (20/20), 88.2% (30/34), 100.0% (10/10), 83.3% (20/24), respectively.

Conclusion The tumor predominant feeding artery sign on multi-slice CT can assist in the localization diagnosis of gastric and pancreatic exophytic tumors in the pancreaticogastric space.

【Key words】 Gastrointestinal stromal tumors; Pancreatic neoplasms; Tomography, X-ray computed

Fund programs: Application of Clinical Characteristics in Capital (Z161100000516060); Key Medical Specialty Development Plan of Beijing Hospital Administration (ZYLX201803)

DOI:10.3760/cma.j.issn.1005-1201.2019.07.007

胃的间叶组织来源肿瘤中,胃肠间质瘤(gastrointestinal stromal tumor, GIST)最常见^[1]。胃GIST多起源于固有肌层,起源点偏浆膜侧者可能呈现外生性生长,在CT上表现为主体位于间隙的肿块,发生率可达79%^[1-3]。胃与胰腺解剖毗邻,发生于胃后壁或胰腺前部的生外性肿瘤,体积较大时在CT上常常表现为同时累及胃和胰腺,并且具有相似的CT表现(如肿块、不均匀强化等)^[3-5]。同时,由于此类肿瘤往往位置深在,采用CT对肿瘤进行准确定位诊断对于选择进一步的诊疗方案具有重要意义^[4,6]。笔者旨在探讨多层螺旋CT上的肿瘤优势供血动脉征对胰胃间隙外生型肿瘤的定位诊断价值。

资料与方法

一、一般资料

本研究为回顾性研究,经过了北京大学肿瘤医院伦理委员会批准,免除知情同意(批准文号:2016KT29)。

收集2013年1月至2016年4月北京大学肿瘤医院符合以下标准的患者。纳入标准:(1)行多层螺旋CT检查,且经病理证实的胰胃间隙外生型肿瘤;(2)肿瘤长径>3 cm;(3)CT图像上肿瘤主体位于胰胃间隙,且肿瘤与胃和胰腺均分界不清,脂肪间隙消失;(4)CT增强扫描动脉期扫描范围涵盖胃和胰腺全部供血动脉走行范围。排除标准:(1)病理证实的胰腺乏血供肿瘤,如胰腺导管腺癌或淋巴瘤;(2)病理证实肿瘤起源于其他器官如肝脏、脾脏等。

34例患者纳入研究,其中胃GIST 20例,胰腺肿瘤14例,其中7例为胰腺神经内分泌肿瘤(neuroendocrine neoplasm, NEN),7例胰腺实性假乳头状瘤(solid pseudopapillary neoplasm, SPN)。

二、CT检查与后处理

所有患者检查前禁饮食12 h。如无禁忌证,检查前5~10 min肌内注射山莨菪碱20 mg以抑制胃蠕动,检查前口服6 g产气粉,以保证胃腔充分扩张。

CT检查采用美国GE Lightspeed 64 VCT或Discovery CT750 HD扫描仪,行平扫和对比增强CT检查。患者均取仰卧位,扫描范围从膈顶至腹主动脉分叉处。管电压120 kV,管电流300 mA,螺距0.984,准直器宽度0.625 mm。经肘前静脉以3.5 ml/s流率注射碘海醇(含碘300 mg/ml)1.5 ml/kg,共90~120 ml。注射对比剂后分别延迟30、60 s行动脉期和静脉期扫描。

行轴面薄层图像重建,层厚0.625 mm,重建层厚5 mm。由1名有经验的影像诊断医师在CT工作站(美国GE AW4.4)对薄层容积图像数据进行后处理。调节适合的滑块间距,得到供血动脉的MIP图像。通过VR获得供血动脉的三维图像。

三、图像分析

由2名具有10年以上腹部影像诊断经验的放射科医师在不知晓病理结果的情况下,在CT工作站先独立阅读所有患者以轴面为主并参考MIP和VR的CT图像,识别肿瘤的供血动脉做出定位诊断,最后达成一致意见。

肿瘤优势供血动脉征的定义:如果供血动脉为1条,则该动脉为优势供血动脉;如果供血动脉为

多条,则以其瘤内分支所占区域最大者为优势供血动脉。如果能够识别明确的肿瘤优势供血动脉,则判定为该征象阳性。

四、统计学分析

使用 SPSS 19.0 软件进行统计学分析。Shapiro-Wilk 检验两组(胃和胰腺肿瘤)患者年龄和肿瘤大小是否符合正态分布,正态分布的资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示,并采用独立样本 *t* 检验(正态分布)或 Mann-Whitney *U* 检验(偏态分布)比较。采用 Kappa 检验评价 2 名医师观察结果的一致性,Kappa 值 ≤ 0.20 为一致性较差,Kappa 值为 0.21~0.40 一致性一般,Kappa 值为 0.41~0.60 一致性中等,Kappa 值为 0.61~0.80 一致性较好,Kappa 值为 0.81~1.00 一致性很好。采用 χ^2 检验或 Fisher 精确检验比较两组患者供血动脉及肿瘤优势供血动脉征显示的差异,分别计算肿瘤优势供血动脉征对胃 GIST 和胰腺肿瘤定位诊断的敏感度、特异度、诊断准确度、阳性预测值和阴性预测值。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、一般资料

胃 GIST 患者 20 例中,男 10 例、女 10 例,年龄 34~80(58.8 \pm 12.2)岁,肿瘤大小 34~213(97.1 \pm 49.0)mm;胰腺肿瘤 14 例中,男 6 例、女 8 例,年龄 21~73(42.0 \pm 15.4)岁,肿瘤大小 56~134(95.9 \pm 26.1)mm,两组患者性别的构成、肿瘤大小差异均无统计学意义(P 值分别为 0.681、0.934),年龄差异有统计学意义($P=0.001$),胃 GIST 组大于胰腺肿瘤组。

二、供血动脉

2 名医师对肿瘤供血动脉的判定一致性较好(Kappa 值为 0.681)。20 例胃 GIST 中有 19 例、14 例胰腺肿瘤中有 13 例 CT 能够显示肿瘤供血动脉,起源能被识别并达成一致,另外 1 例 GIST 和 1 例胰腺神经内分泌肿瘤虽然能显示供血动脉,但其起源无法达成一致。

19 例胃 GIST 均有胃动脉系统参与供血,包括胃左动脉或胃右动脉、胃网膜左动脉或胃网膜右动脉、胃短动脉和胃后动脉(图 1~3);还有 2 例胃 GIST 存在脾动脉的胰腺分支和膈下动脉参与供血(图 4~6)。13 例胰腺肿瘤中,12 例(5 例 NEN、7 例 SPN)由脾动脉胰腺分支供血,包括胰背动脉、胰大动脉、胰横动脉和胰尾动脉,其他供血动脉包括胃动脉(3 例 NEN)和肠系膜上动脉(NEN、SPN 各 1

例)(图 7~10)。2 例胰腺 NEN 和 1 例 GIST 分别由胃左动脉和脾动脉胰腺分支共同供血,1 例胰腺 NEN 和 1 例胰腺 SPN 分别由脾动脉胰腺分支和肠系膜上动脉共同供血,1 例 GIST 由胃左动脉和膈下动脉共同供血。

将胃左动脉、胃右动脉、胃网膜左动脉、胃网膜右动脉、胃短动脉和胃后动脉归为胃动脉系统,脾动脉胰腺分支归为胰腺动脉系统,肠系膜上动脉和膈下动脉归为其他,GIST 和胰腺肿瘤在肿瘤起源血管上的差异有统计学意义($\chi^2=23.86, P < 0.01$),GIST 多起源于胃动脉系统,胰腺肿瘤则多起源于脾动脉胰腺分支。

三、肿瘤优势供血动脉征及定位诊断

17 例胃 GIST(17/20, 85.0%)和 11 例胰腺肿瘤(11/14, 78.6%)肿瘤优势供血动脉征阳性,差异无统计学意义($P=1.000$)。依据优势供血动脉,17 例胃 GIST 准确定位起源于胃,10 例胰腺肿瘤准确定位起源于胰腺,1 例胰腺肿瘤因为优势供血动脉为胃动脉系统而被误诊为胃 GIST。

28 例能够显示肿瘤优势供血动脉征的患者中,肿瘤优势供血动脉征诊断胃 GIST 的敏感度、特异度、诊断准确度、阳性预测值和阴性预测值分别为 100.0%(17/17)、90.9%(10/11)、96.4%(27/28)、94.4%(17/18)、100.0%(10/10),诊断胰腺肿瘤的上述效能指标分别为 90.9%(10/11)、100.0%(17/17)、96.4%(27/28)、100.0%(10/10)、94.4%(17/18)。将所有的 34 例患者纳入分析,肿瘤优势供血动脉征诊断胃 GIST 的敏感度、特异度、诊断准确度、阳性预测值和阴性预测值分别为 85.0%(17/20)、92.9%(13/14)、88.2%(30/34)、94.4%(17/18)、81.3%(13/16),诊断胰腺肿瘤的上述效能指标分别为 71.4%(10/14)、100.0%(20/20)、88.2%(30/34)、100.0%(10/10)、83.3%(20/24)。

讨 论

一、胃和胰腺外生型肿瘤的供血动脉分布特征

由于治疗方法迥异,胃 GIST 和胰腺肿瘤的鉴别有重要临床意义^[6]。CTA 能够清楚地显示脏器和肿瘤的供血动脉^[7-10],并可帮助确定盆腔肿块的起源^[11]。然而,采用多层螺旋 CT 鉴别胃 GIST 和胰腺肿瘤的价值尚不清楚。

Kim 等^[12]首次报道了肿瘤血管征(即肿瘤血管与胃肠道扩张的壁内血管分支相通)有助于鉴别

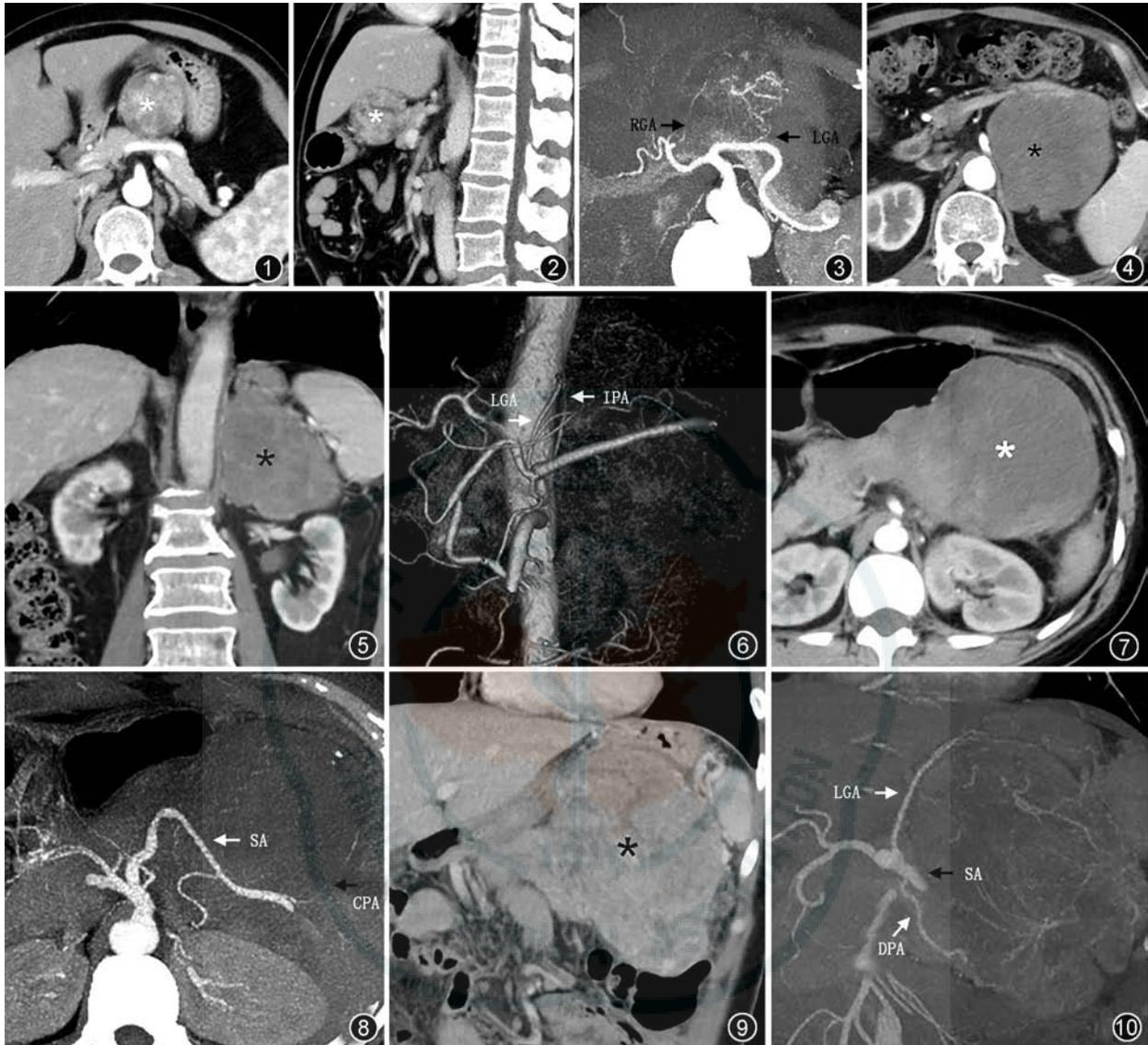


图1~3 女,51岁,胃胃肠间质瘤(GIST)患者。图1、2分别为轴面和矢状面重建的对比增强CT图像,显示肿瘤(*)与胃和胰腺均分界不清。图3为MIP图像,示肿瘤血供来自胃左动脉(LGA, ↑)及胃右动脉(RGA, ↑),肿瘤由1套胃动脉系统供血,优势供血动脉是LGA
图4~6 男,80岁,胃GIST患者。图4、5分别为轴面和冠状面重建的对比增强CT图像,显示肿瘤(*)与胃和胰腺均分界不清。图6为VR图像,示肿瘤血供来自LGA(↑)及膈下动脉(IPA, ↑),肿瘤由2套动脉系统(胃动脉系统和膈下动脉)供血,优势供血动脉是LGA
图7,8 44岁,女,胰腺实性假乳头状瘤患者。图7为轴面对比增强CT图像,显示肿瘤(*)与胃和胰腺均分界不清。图8为MIP图像,示肿瘤血供来自脾动脉(SA, ↑)的分支胰尾动脉(CPA, ↑),肿瘤由1套动脉系统(脾动脉的胰腺分支)供血,优势供血动脉是CPA
图9,10 39岁,女,胰腺神经内分泌肿瘤患者。图9为冠状面重建对比增强CT图像显示肿瘤(*)与胃和胰腺均分界不清。图10为MIP图像,示肿瘤血供来自LGA(↑)和SA(↑)的分支胰背动脉(DPA, ↑),肿瘤由2套动脉系统(胃动脉系统和脾动脉的胰腺分支)供血,优势供血动脉不明确

GIST和其他腹盆腔间叶源性肿瘤(副节瘤、原发肉瘤和硬纤维瘤)。本研究结果显示,20例胃GIST中有19例由胃的动脉系统供血并达胃壁,与Kim等^[12]的研究结果类似(26例GIST有25例肿瘤血管征阳性,其中14例胃GIST,11例小肠GIST)。同时笔者发现,其中2例GIST分别还由脾动脉胰腺分支及膈下动脉参与供血,并且后两者在肿瘤内的分布与胃动脉系统相当,即没有明显的优势供血动脉,既往研究未见相似结果^[12-13]。

本研究中多数胰腺肿瘤的优势供血动脉来自脾动脉的胰腺分支(10/13),因为本研究中肿瘤均位于胰体或胰尾部,而正常情况下胰体尾部由脾动脉的胰腺分支供血^[9-10]。值得注意的是,有5例胰腺肿瘤有胃的动脉和肠系膜上动脉也参与供血,其中2例无明显优势供血动脉,1例优势供血动脉均为胃的动脉系统而导致定位错误。这提示胰腺肿瘤的供血动脉来源相对复杂,可能对区分胰腺与胃或小肠肿瘤带来干扰,有必要进一步挖掘相关鉴别

的细节征象。笔者用肿瘤优势供血动脉征能够比较准确地对胃 GIST 和胰腺肿瘤做出定位诊断,与其他学者的结果相似^[12,14],可用于胃 GIST 和胰腺肿瘤的定位诊断。另外,2 名医师判定的一致性良好,说明该征象在临床实践中较少引起不同医师判断的不一致。

二、本研究的局限性

第一,由于胃 GIST 和胰腺肿瘤的发病率较低,且笔者旨在解决临床中较大的胃 GIST 与胰腺肿瘤的定位诊断问题,纳入标准较为严格,对肿瘤大小、与胃及胰腺的交界面都做了规定,使得研究样本量较小。第二,胰腺其他少见病理类型(如转移瘤等),也可能向胰腺外生长并有丰富血供^[15],本研究中无符合标准(如肿瘤大小及边界)的患者,可能引起选择性偏倚。第三,胃和胰腺动脉系统复杂,在正常情况下有 3~6 组动脉,还存在变异等情况,经验不足的放射科医师需要花费相当的时间来学习掌握识别肿瘤血管。第四,作为一项回顾性研究,手术记录和病理记录中对肿瘤起源动脉的记录不完整,因此未将 CT 结果与手术及病理结果做对照,但根据既往研究,笔者认为 CT 所观察到的供血动脉是客观可靠的^[16]。

综上所述,多层螺旋 CT 肿瘤优势供血动脉征可辅助胰胃间隙胃及胰腺外生性肿瘤的定位诊断。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] Levy AD, Remotti HE, Thompson WM, et al. Gastrointestinal stromal tumors: radiologic features with pathologic correlation [J]. *Radiographics*, 2003, 23(2): 283-304, 456, 532. DOI: 10.1148/rg.232025146.
- [2] Sandrasegaran K, Rajesh A, Rushing DA, et al. Gastrointestinal stromal tumors: CT and MRI findings[J]. *Eur Radiol*, 2005, 15(7): 1407-1414. DOI:10.1007/s00330-005-2647-7.
- [3] Lee NK, Kim S, Kim GH, et al. Hypervascular subepithelial gastrointestinal masses: CT-pathologic correlation[J]. *Radiographics*, 2010, 30(7): 1915-1934. DOI: 10.1148/rg.307105028.
- [4] 孙灿辉,李子平,孟俊非,等. CT 和超声内镜诊断胃肠道间质瘤的价值分析[J]. *中华放射学杂志*, 2004, 38(2): 197-201. DOI: 10.3760/j.issn.1005-1201.2004.02.019.
- [5] 刘黎明,唐艳华,王海屹,等. 多层 CT 对胰腺神经内分泌肿瘤病理分级的可行性[J]. *中华放射学杂志*, 2016, 50(2): 105-109. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1005-1201.2016.02.006.
- [6] 唐磊,张晓鹏,沈琳,等. MR 扩散加权成像对不可切除胃肠间质瘤靶向治疗效果的早期评估[J]. *中华放射学杂志*, 2015, 49(3): 186-190. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1005-1201.2015.03.007.
- [7] Matsuki M, Tanikake M, Kani H, et al. Dual-phase 3D CT angiography during a single breath-hold using 16-MDCT: assessment of vascular anatomy before laparoscopic gastrectomy[J]. *AJR Am J Roentgenol*, 2006, 186(4): 1079-1085. DOI:10.2214/AJR.04.0733.
- [8] Yamashita K, Sakuramoto S, Mieno H, et al. Preoperative dual-phase 3D CT angiography assessment of the right hepatic artery before gastrectomy[J]. *Surg Today*, 2014, 44(10): 1912-1919. DOI:10.1007/s00595-014-0858-8.
- [9] Perez-Johnston R, Lenhart DK, Sahani DV. CT angiography of the hepatic and pancreatic circulation[J]. *Radiol Clin North Am*, 2010, 48(2): 311-330. DOI:10.1016/j.rcl.2010.02.021.
- [10] Okahara M, Mori H, Kiyosue H, et al. Arterial supply to the pancreas: variations and cross-sectional anatomy[J]. *Abdom Imaging*, 2010, 35(2): 134-142. DOI:10.1007/s00261-009-9581-0.
- [11] Li Y, Zheng Y, Chen J, et al. Determining the organ of origin of large pelvic masses in females using multidetector CT angiography and three-dimensional volume rendering CT angiography[J]. *Eur Radiol*, 2015, 25(4): 1032-1039. DOI: 10.1007/s00330-014-3471-8.
- [12] Kim JY, Lee JH, Nam JG, et al. Value of tumor vessel sign in isolated circumscribed hypervascular abdominopelvic mesenchymal tumors on multidetector computed tomography [J]. *J Comput Assist Tomogr*, 2014, 38(5): 747-752. DOI: 10.1097/RCT.000000000000099.
- [13] 方海英,祝跃明,黄小燕. 29 例胃肠道间质瘤 CT 诊断及血供分析[J]. *肿瘤学杂志*, 2010, 16(11): 902-904.
- [14] Jang SK, Kim JH, Joo I, et al. Differential diagnosis of pancreatic cancer from other solid tumours arising from the periampullary area on MDCT[J]. *Eur Radiol*, 2015, 25(10): 2880-2888. DOI:10.1007/s00330-015-3721-4.
- [15] 马小龙,王海峰,蒋慧,等. 肾透明细胞癌胰腺转移瘤的影像特征[J]. *中华放射学杂志*, 2018, 52(3): 188-191. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1005-1201.2018.03.006.
- [16] Squillaci E, Fanucci E, Sciuto F, et al. Vascular involvement in pancreatic neoplasm: a comparison between spiral CT and DSA[J]. *Dig Dis Sci*, 2003, 48(3): 449-458.

(收稿日期:2018-09-27)

(本文编辑:张晓冬)