

论 著

能谱CT单能X线束成像在门静脉栓子鉴别中的应用价值

重庆市璧山区人民医院放射科
(重庆 402760)王 劲 彭正伟 肖 艳
魏 梅

【摘要】目的 探讨能谱CT单能X线束成像在门静脉癌栓(PVTT)与门静脉栓子(PVT)鉴别诊断中的应用价值。**方法** 回顾性分析2016年1月-2018年2月我院收治的肝癌(HCC)伴门静脉栓子患者36例(PVTT 20例, PVT 16例), 均行能谱CT检查; 比较两组原发灶与栓子及两组栓子在不同单能量水平(40-140Kev)下的CT值差异。**结果** PVTT组不同单能量水平下癌栓与原发灶的CT值对比均无统计学差异($P > 0.05$), 癌栓与原发灶强化基本一致, 能谱曲线形态、走行基本相似; 而PVT组不同单能量水平下血栓与原发灶的CT值对比有统计学差异($P < 0.05$), 血栓明显低于原发灶。PVTT组癌栓与PVT组血栓不同单能量水平下CT值对比有统计学差异($P < 0.05$)。**结论** 能谱CT单能X线束成像对于门静脉栓子的定性诊断有重要价值。

【关键词】 门静脉栓子; 良恶性; CT能谱; X线计算机

【中图分类号】 R445.3; R575

【文献标识码】 A

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2019.10.020

通讯作者: 魏 梅

The Application Value of Energy Spectrum CT Single-energy X-ray Beam Imaging in the Identification of Portal Vein Thrombosis

WANG Jin, PENG Zheng-wei, XIAO Yan, et al., Department of Radiology, People's Hospital of Bishan District, Chongqing 402760, China

[Abstract] Objective To investigate the application value of energy spectrum CT single-energy X-ray beam imaging in the differential diagnosis of portal vein tumor thrombus (PVTT) and portal vein thrombosis (PVT). **Methods** A retrospective analysis was performed on 36 patients with hepatocellular carcinoma (HCC) and PVT (20 patients with PVTT and 16 patients with PVT) who were admitted to the hospital during the period from January 2016 to February 2018. All of them were examined with energy spectrum CT. The CT values of primary lesions and emboli, values of emboli in the two groups at different single-energy levels (40-140 Kev) were compared. **Results** There were no significant differences in CT values between tumor emboli and primary lesions in PVTT group at different single-energy levels ($P > 0.05$). The enhancement of tumor emboli was basically consistent with that of primary lesions. The shape and course of energy spectrum curve were basically the same. CT values of emboli were significantly lower than those of primary lesions in PVT group at different single energy levels ($P < 0.05$). There were statistically significant differences in CT values between PVTT group and PVT group at different single-energy levels ($P < 0.05$). **Conclusion** Energy spectrum CT single-energy X-ray beam imaging is of great value in the qualitative diagnosis of portal vein thrombosis.

[Key words] Portal Vein Thrombosis; Benign and Malignant; CT Energy Spectrum; X-ray Computer

门静脉栓子根据性质可分为癌栓与血栓两类, 其中门静脉癌栓(PVTT)为肝细胞癌(HCC)的生物学特征之一, 是导致肝癌术后出现复发转移的重要原因; 而门静脉血栓(PVT)作为肝硬化常见的并发症, 其形成机制在于肝硬化门静脉高压引起门静脉血流动力学紊乱, 血流缓慢, 而致肝损伤、凝血异常^[1-2]。HCC患者多存在肝硬化病史, 其门静脉可能形成癌栓或血栓^[3]。门静脉栓子性质的准确诊断是治疗方案合理选择的保证, 也是临床面临的重大挑战。常规CT可显示门静脉充盈缺损情况, 从而判断栓子的存在, 但在栓子的性质的鉴别诊断上存在较大困难^[4]。本研究对2016年1月-2018年2月我院36例HCC合并门静脉栓子患者临床资料进行回顾性分析, 探讨谱CT单能X线束成像对门静脉栓子性质鉴别诊断中的应用价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集2016年1月-2018年2月我院收治的HCC伴门静脉栓子患者36例, 男24例, 女12例, 年龄38-74(55.32 ± 10.45)岁。其中PVTT 20例, PVT 16例。所有患者均经病理证实为HCC, 均伴肝硬化。PVTT病例均由2名高年资CT影像医师独立综合分析临床及影像资料, 根据门静脉充盈缺损同时与肝脏原发灶强化一致, 诊断为PVTT, 且均经病理证实。PVT病例经临床及影像资料综合诊断, 并经溶栓抗凝治疗随访证实(栓子体积减小或消失), 或经手术病理证实。

1.2 方法

1.2.1 CT扫描方法: 仪器为GE Discovery 750 HD能谱CT, 所有

患者均作平扫及双期增强扫描(动脉期、门静脉期)。扫描参数:层厚为5mm,层距为5mm,螺距为0.985,准直器宽度为40mm,FOV为36cm,X线管旋转速度为0.8s/r。增强扫描经肘静脉注入1.2ml/kg碘海醇(300mgI/ml),注射速率为3.0ml/s;动脉期采用自动触发扫描技术,阈值达100HU后8s触发扫描,以腹主动脉为触发点感兴趣区(ROI),当ROI阈值达100HU后延迟8s触发扫描。动脉期开始后30s再行门静脉期扫描。

1.2.2 图像分析:将原始数据上传至GSI viewer软件进行图像后处理,在病灶最大层面勾画感兴趣(ROI),尽可能避开坏死组织、血管等,保存ROI数据。分别对PVTT组与PVT组原发灶与栓子在不同能量水平(40-140 Kev)下的CT值,同时得到相应的CT能谱曲线。

1.3 统计学分析 使用SPSS20.0。定量资料均服从正态分布,以($\bar{x} \pm s$)进行描述,组间内比较用配对t检验,组间比较用独立样本t检验;以双侧P<0.05为差异有统计学差异。

2 结 果

PVTT组不同单能量水平下癌栓与原发灶的CT值对比均无统计学差异(P>0.05),且癌栓与原发灶强化基本一致,能谱曲线形态、走行基本相似。PVT组不同单能量水平下血栓与原发灶的CT值对比有统计学差异(P<0.05),血栓低于原发灶。且PVTT组癌栓与PVT组血栓不同单能量水平下CT值对比有统计学差异(P<0.05),血栓低于癌栓。见表1及图1-4。

3 讨 论

肝癌是PVTT的主要诱因。肝癌病灶多由肝动脉供血,肝小叶中央静脉结缔组织很少,易受肝癌灶压迫而致闭塞,肝癌动脉血供过高也会引起癌灶区血窦压力升高,使得门静脉血液回流障碍,癌细胞到达门静脉并附壁生长,故而形成PVTT^[5-6]。PVTT是引起门静脉高压加重、肝功能恶化及术后复发转移的重要因素,直接关

系着治疗方案的制定、疗效评价及预后判断^[7]。PVT形成机制在于肝硬化门静脉高压引起门静脉血流动力学紊乱,血流缓慢,而致肝损伤、凝血异常。研究报道,20%~70%的HCC患者会出现PVTT,不适宜采取肝切除、移植等手术,预后较差^[8]。约80%~90%HCC患者伴肝硬化病史,也可发生PVT^[9]。因此,对门静脉栓子的鉴

表1 两组原发灶与门静脉栓子在不同能量水平的CT值对比($\bar{x} \pm s$, HU)				
单能量 (K)	PVTT组 (n=20)		PVT组 (n=16)	
	原发灶	癌栓	原发灶	血栓
40	176.32 ± 20.67	173.89 ± 24.53	174.12 ± 19.23	114.45 ± 16.36 ^{ab}
50	128.45 ± 18.49	125.63 ± 18.35	126.45 ± 17.35	87.56 ± 16.80 ^{ab}
60	98.34 ± 16.12	95.34 ± 18.29	96.12 ± 17.23	65.46 ± 15.69 ^{ab}
70	79.47 ± 14.68	76.49 ± 15.67	76.52 ± 13.89	48.19 ± 14.54 ^{ab}
80	68.56 ± 9.48	67.12 ± 10.34	70.13 ± 5.78	39.13 ± 5.76 ^{ab}
90	59.76 ± 6.43	57.32 ± 6.37	57.98 ± 5.12	33.44 ± 5.84 ^{ab}
100	54.43 ± 5.25	52.89 ± 6.13	52.23 ± 4.26	29.45 ± 4.12 ^{ab}
110	50.38 ± 5.39	47.98 ± 6.72	49.35 ± 5.34	28.13 ± 4.35 ^{ab}
120	47.45 ± 5.26	45.13 ± 5.45	45.47 ± 3.56	26.45 ± 6.35 ^{ab}
130	44.35 ± 41.23	42.44 ± 5.78	43.76 ± 3.45	25.25 ± 4.58 ^{ab}
140	41.45 ± 4.76	39.54 ± 4.67	40.31 ± 2.76	24.53 ± 3.23 ^{ab}

注:与同组原发灶相比,^aP<0.05;与PVTT组相比,^bP<0.05

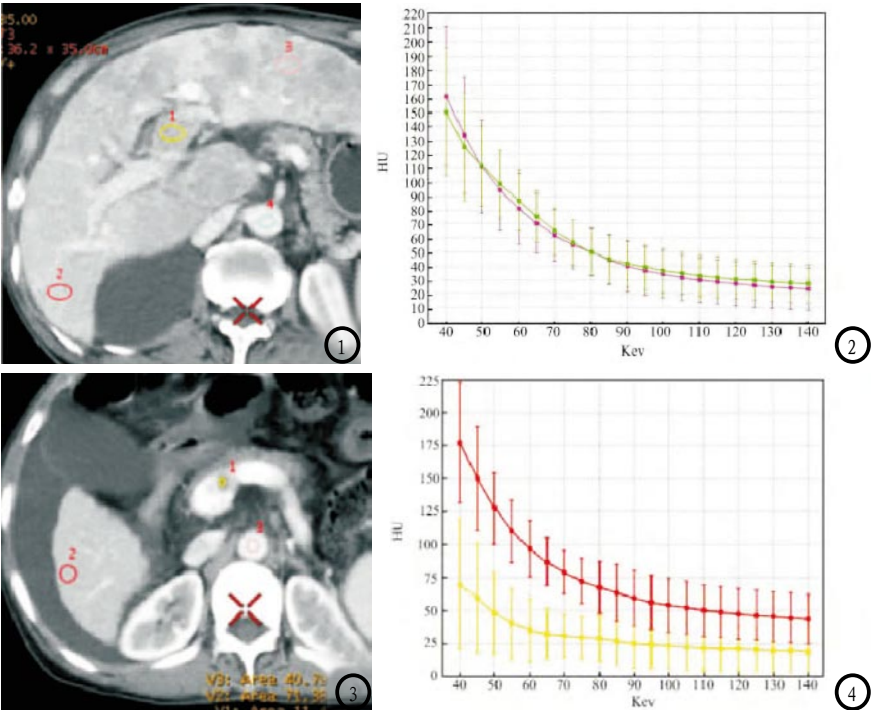


图1-2 PVTT组图像。图1 单能量(80keV)水平下原发灶与癌栓图像,显示癌栓与原发灶强化基本一致;图2 原发灶与癌栓的能谱CT值衰减曲线(绿色为原发灶,紫色为癌栓)。图3-4 PVT组图像。图3 单能量(80keV)水平下原发灶与血栓图像;图4 原发灶与血栓的能谱CT值衰减曲线(红色为原发灶,黄色为血栓)。

别诊断意义重大,有助于治疗方案制定及预后判断。

CT能谱成像基于瞬时双电压技术,能够在0.5ms内切换来同时采集两组数据。X线透过物质后产生的衰减曲线应用两种基物质而达到相同衰减效应,根据基物质已知的吸收系数随着能量变化的关系,可计算ROI在不同单能量点所对应的X线吸收,从而得到单能量图像^[10-11]。各个单能量下,根据物质吸收系数,便能够确定物质CT能谱X线曲线。能谱曲线反映着物质的能量衰减性质,各个物质均有其特殊的曲线。在医学研究中,若两种物质能谱曲线走行保持一致或形状相似,则可推断它们属于相同病理类型或具有相似的组织结构^[12]。

本研究显示,PVTT组不同单能量水平下癌栓与原发灶的CT值对比均无统计学差异,且癌栓与原发灶强化基本一致,能谱曲线形态基本相似;提示PVTT组原发灶与栓子可能物质组成相似,栓子形成可能是由于原发灶浸润所引起,判断为癌栓;而PVT组不同单能量水平下血栓与原发灶的CT值对比有统计学差异,血栓明显低于原发灶,表明PVT组原发灶与栓子物质组成不同,栓子形成可能不是由原发灶浸润所引起,考虑患者伴有肝硬化病史,认为属于PVT形成。本研究还显示,PVTT

组癌栓与PVT组血栓不同单能量水平下CT值对比有统计学差异($P < 0.05$),血栓明显低于癌栓,提示能谱CT单能X线束成像对于区分门静脉栓子性质有重要价值。研究发现,PVT是血液在管腔凝结而成的固态物质,无血供和生物活性,无强化或轻度强化;而PVTT是有生命活力的肿瘤组织,有丰富的血供,可呈明显强化^[13]。

综上所述,能谱CT单能X线束成像能够提供HCC原发灶与门静脉栓子的病理诊断信息,根据其CT值有无差异性,可很好地进行门静脉栓子的定性诊断。CT能谱成像作为CT领域的新兴成像技术,有望成为临床鉴别诊断PVTT与PVT的常规检查之一。

参考文献

- [1] 伍路,杨业发,申淑群,等.门静脉癌栓微波消融及射频消融治疗80例分析[J].介入放射学杂志,2016,25(6):510-514.
- [2] 康福来,张跃新.肝硬化并发门静脉血栓的研究进展[J].临床肝胆病杂志,2016,32(8):1608-1612.
- [3] 刘金芝,胡乃中,许建明.肝硬化合并门静脉血栓形成危险因素及预后研究[J].安徽医科大学学报,2016,51(2):280-283.
- [4] 田志强,赵张平,陈耀康.多层螺旋CT对肝细胞癌合并门静脉癌栓的临床诊断价值[J].中国CT和MRI杂志,2017,15(3):85-87.
- [5] 朱晓黎.肝细胞癌伴门静脉癌栓的介入综合治疗[J].临床肝胆病杂志,2015,31(6):859-862.

- [6] 王志明,胡宽,陶一明.伴门静脉癌栓的原发性肝癌外科治疗:附335例报告[J].中国普通外科杂志,2015,24(7):928-932.
- [7] 程树群,杨甲梅,沈锋,等.肝细胞癌合并门静脉癌栓多学科诊治——东方肝胆外科医院专家共识[J].中华肝胆外科杂志,2015,21(9):582-590.
- [8] 于广计,李强,刘松,等.肝动脉化疗栓塞术及射频消融术联合调强放疗治疗原发性肝癌合并门静脉癌栓的疗效及预后因素分析[J].国际肿瘤学杂志,2016,43(2):99-102.
- [9] 廖方,杨平华,张宝华,等.原发性肝癌切除术后门静脉血栓形成的预防及治疗[J].肝胆外科杂志,2016,24(2):126-129.
- [10] 石桥,谢婷婷,袁知东,等.能谱CT单能量小肠成像应用于克罗恩病临床评估的价值[J].中国CT和MRI杂志,2016,14(6):95-97.
- [11] 朱正,赵心明,周纯武.宝石能谱单能量成像及自适应统计迭代重建技术在腹部低剂量CT扫描中的可行性研究[J].放射学实践,2017,32(4):418-422.
- [12] 周悦,董军强,高剑波,等.能谱CT单能量成像联合自适应迭代重建技术优化胸部增强扫描图像质量的研究[J].中国医学影像学杂志,2016,24(10):746-749.
- [13] 吕培杰,王明月,刘杰,等.能谱CT单能量成像联合图像融合技术对小肝细胞癌图像质量的影响[J].中华放射学杂志,2015,49(3):168-172.

(本文编辑:汪兵)

【收稿日期】2018-12-30