

基于多层螺旋计算机断层扫描病理性心肌脂肪浸润的影像表现

李秀涛, 罗振东

(广州中医药大学附属深圳医院放射科, 广东深圳 518033)

摘要: 目的 探讨病理性心肌脂肪浸润的多层螺旋计算机断层扫描 (multislice spiral computed tomography, MSCT) 表现, 研究病理性心肌脂肪浸润分布特征。方法 回顾性分析 99 例诊断病理性心肌脂肪浸润的患者, 每例患者的 MSCT 扫描原始数据均行心脏多平面重建, 观察心肌脂肪浸润形态特点和分布规律, 分析病理性心肌脂肪浸润的 MSCT 影像表现。结果 99 例病理性心肌脂肪浸润患者中, 陈旧性心肌梗死脂肪浸润 58 例 (58.5%, 58/99), 致心律失常性右心室发育不全 7 例 (7.1%, 7/99), 房间隔脂肪瘤样肥厚 6 例 (6.1%, 6/99), 病毒性心肌炎 28 例 (28.3%, 28/99), 其脂肪分布各具备一定特征性。结论 不同病变所致的病理性心肌脂肪浸润的形态特征及分布区域具有各自的影像特征, 有助于鉴别诊断。

关键词: 体层摄影技术, X 线计算机; 病理性心肌脂肪浸润; 形态特点; 分布规律

中图分类号: R543 文献标志码: A 文章编号: 1007-9688(2016)01-0045-04

Imaging manifestations of pathological fatty infiltration of the myocardium under multislice spiral computed tomography

LI Xiu-tao, LUO Zhen-dong

(Department of Radiology, The Affiliated Shenzhen Hospital of Guangzhou Traditional Chinese Medicine University, Shenzhen, Guangdong 518033, China)

Abstract: **Objectives** To investigate the imaging manifestations of pathological fatty infiltration of the myocardium by multislice spiral computed tomography (MSCT). **Methods** The morphological characteristics and distribution patterns of pathological fatty infiltration in the multi-planar reconstructed MSCT images of 99 patients were analyzed retrospectively. **Results** The 99 cases of pathological fatty infiltration which included old myocardial infarction (58 cases, 58.5%, 58/99), arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy or dysplasia (ARVC/ARVD) (7 cases, 7.1%, 7/99), lipomatous hypertrophy of the interatrial septum (6 case, 6.1%, 6/99) and viral myocarditis (28 cases, 28.3%, 28/99) showed certain characteristics and distribution patterns. **Conclusions** The morphological characteristics and distribution patterns of fatty infiltration can help to differentiate the types of lesions.

Key words: multislice spiral computed tomography; pathological fatty infiltration; morphological characteristics; distribution pattern

随着多层螺旋计算机断层扫描 (multislice spiral computed tomography, MSCT) 技术的飞速发展, 目前 MSCT 冠状动脉成像已成为无创筛查冠状动脉粥样硬化性心脏病 (冠心病) 的最重要的影像学手段之一, 发现心肌脂肪浸润的几率相应提高, 也为临床发现不明原因的心动过速等提供诊断依据。病理性心肌脂肪浸润常见于陈旧性心肌梗死 (old myocardial infarction, OMI)^[1]、致心律失常性右心室发育不全 (arrhythmogenic right ventricular

cardiomyopathy, ARVC)^[2]、心肌脂肪瘤等疾病, 也见于病毒性心肌炎 (viral myocarditis, VM)、房间隔脂肪瘤样肥厚 (lipomatous hypertrophy of the interatrial septum, LHIS)、结节性硬化症 (tuberous sclerosis complex, TSC) 等。本研究旨在对 99 例病理性心肌脂肪浸润患者的 MSCT 的影像和临床资料进行回顾性分析, 探讨不同病因所致病理性心肌脂肪浸润的形态特征和分布规律。

1 资料和方法

1.1 一般资料

回顾性分析 2011 年 1 月至 2015 年 5 月广州

作者简介: 李秀涛 (1975-), 男, 主治医师, 研究方向为心血管病诊治。

中医药大学附属深圳医院共 99 例病理性心肌脂肪浸润的患者资料,男 64 例,女 35 例,年龄(58.0±10.5)岁。所有患者均无碘对比剂过敏、甲状腺功能亢进、严重的心律失常、失代偿性心功能不全、肝及肾功能不全、呼吸功能严重受损。临床表现为胸闷、心悸,心电图异常,临床怀疑冠心病或先天性心脏病而行心脏冠状动脉 MSCT 检查。所有患者均根据临床病史、症状、实验室检查及影像学检查获得临床诊断。

1.2 检查方法

采用飞利浦 Brilliance 128 CT 机,应用回顾性心电门控冠状动脉成像技术。患者检查前均进行碘对比剂过敏试验,观察 20 min 后均未出现严重的过敏反应,严格训练呼吸配合动作。检查时患者均经右肘静脉注射对比剂,患者仰卧位,头先进,扫描范围从气管分叉处至心脏下缘 1.0 cm。扫描参数:机架转速 0.27 s/r,准直 64 mm×0.625 mm,管电压 120 kV,管电流 800 mAs;重组层厚 0.625 mm。肘静脉留置 20 G 静脉针,应用一次性造影用高压注射器。检查前先注 20 mL 左右 0.9%氯化钠溶液,注射速率 5.0 mL/s。检查注射通道是否通畅,然后注射碘对比剂(碘海醇,370 mgI/mL),流速 5.0 mL/s。注射对比剂后以同样流速无缝隙注射 0.9%氯化钠溶液 20 mL。扫描方法:当监控层面感兴趣区域(ROI)内 CT 值达到 120 Hu 时触发扫描。所有重组数据传入 EBW(Extended Brilliance Workspace)工作站分析,利用容积显示(VR)、曲面重建(CPR)、多平面重建(MPR)及最大密度投影(MIP)技术对图像进行后处理。

1.3 图像处理及分析

分别重建 RR 间期为 75%(舒张中末期)和 RR 间期为 40%(收缩期)时相的数据,以病变区平扫时心肌内 CT 值<-20 Hu 为脂肪浸润的参照标准。99 例均使用回顾性心电门控扫描并以心功能分析软件分析室壁运动情况和心功能。

2 结果

99 例病理性心肌脂肪浸润,分别是 58 例 OMI、7 例 ARVC、6 例 LHis、28 例 VM。

58 例 OMI(图 1A~图 1B)导致心肌脂肪浸润患者均有一支或以上冠状动脉重度狭窄或闭塞,15 例有冠状动脉支架置入手术病史,心肌梗死病史为 1~10 年。心肌脂肪浸润,室间隔 12 例(20.7%,12/58),左心室前壁 22 例(37.9%,22/58),

左心室下壁 13 例(22.4%,13/58),左心室后壁 11 例(19.0%,11/58)。脂肪浸润部位大多位于左心室心内膜下,呈条状或局灶性脂肪密度影,极少数呈透壁脂肪浸润,呈斑片状、片状脂肪密度。39 例心功能分析显示梗死的局部心壁有运动功能减弱,其中 1 例可见矛盾运动。

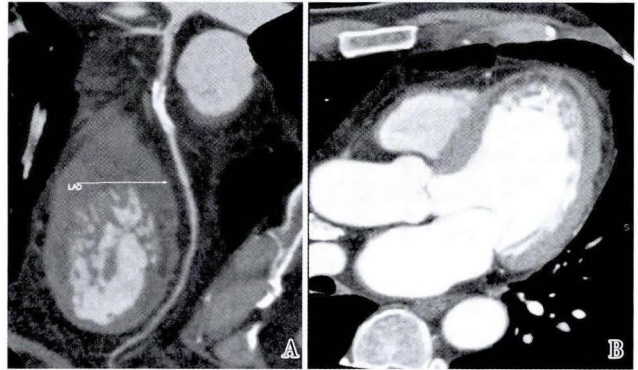


图 1 OMI 患者的 MSCT 图像[男,54 岁,心肌梗死康复后 2 年余。心尖及室间隔心内膜下见斑片状、带状脂肪密度影,曲面重建图示左前降支动脉病变(支架置入)]

7 例 ARVC 均有室性期前收缩病史及家族史,2 例心功能不全 II 级[纽约心脏协会(NYHA)分级],未行人工心脏起搏器安装术;5 例无心功能不全,心电图显示心动过速。MSCT 图像显示右心室扩大或轻度扩大,右心室前壁特别是近流出道显示心肌全层增厚,呈脂肪密度改变,其中 2 例合并肌小梁、节制索点状、线状脂肪浸润(图 2A~图 2B)。

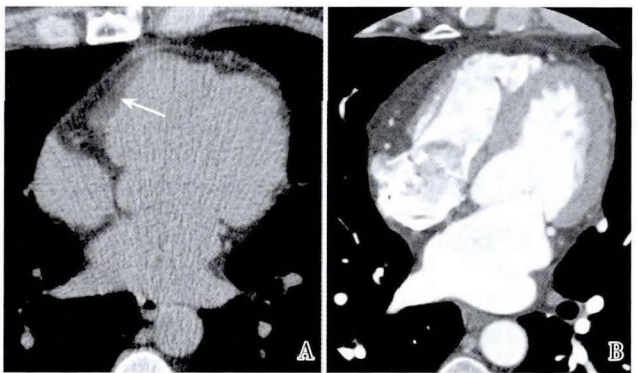


图 2 ARVC 患者的 MSCT 图像(男,34 岁,ARVC 患者,右心室流出道增宽,右心室流出道前壁脂肪密度及右心室节制索点状脂肪密度)

6 例 LHis,临床因怀疑冠心病行冠状动脉 MSCTA 检查偶然发现。MSCT 图像示房间隔后部局部增厚,呈脂肪密度影,边缘光滑,4 例病灶延伸至冠状窦(图 3A~图 3B)。6 例 LHis 患者心功能分析显示心功能正常。

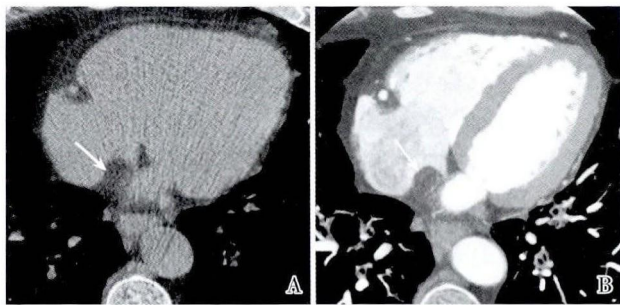


图 3 LHS 患者的 MSCT 图像 (男, 73 岁, LHS 患者, 房间隔脂肪密度影。A: 平扫呈指状脂肪密度; B: 增强扫描无强化)

28 例 VM, 男 17 例, 女 11 例, 年龄 (35±2.4) 岁, 病史均在 2 年以上, 最长 12 年。8 例出现不同程度心功能减低, 20 例无明显的临床症状, 偶尔心慌、心悸、心动过速。临床高度怀疑冠状动脉疾病心肌缺血。28 例 CT 表现: 右心室前壁受累及室壁萎缩变薄 22 例, 肌小梁细化 6 例 (图 4A~图 4B)。心功能分析: 8 例降低, 20 例正常。

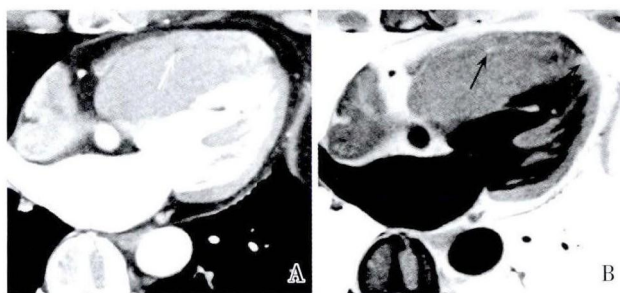


图 4 VM 患者的 MSCT 图像 (女, 41 岁, 4 年前心肌炎康复后, 右心室增宽, 室壁萎缩, 肌小梁过度小梁化, 右心室壁呈波浪状, 右心室壁、肌小梁及室间隔可见脂肪浸润)

3 讨论

OMI 心肌损害区会逐渐脂肪纤维化或被脂肪组织取代, 从而在这些区域形成脂肪浸润, 68%~84% 位于左心室^[5,6]。心肌损害后, 损害部位会经历一个组织修复过程, 先是损害部位炎症反应, 血管再生, 成纤维细胞的增殖, 纤维蛋白沉积, 形成瘢痕组织, 脂肪细胞逐渐增加, 最终形成脂肪组织^[7], 可能与心肌细胞缺血后不能产生促进心肌脂肪代谢必需的游离脂肪酸有关, 或与心肌运动减弱消耗脂肪细胞内的能量减弱有关。OMI 与性别、年龄等无关。MSCT 检查结果显示, 心肌脂肪位于室间隔和 (或) 左心室壁心内膜下, 呈条状、带状、斑片状不规则脂肪密度, 与冠状动脉堵塞支供血区相一致, 脂肪密度均匀或不均匀, 边缘清楚

或模糊, 平扫 CT 值约 -55 Hu, 这可能与其病理改变过程密切相关^[8]。心肌脂肪浸润除了左心室壁受累外, 左心室乳头肌等也可受累。少数患者严重的透壁性心肌梗死可导致透壁性心肌脂肪浸润。部分患者同时伴随间接 MSCT 征象, 如心肌梗死区室壁变薄、凹陷、室壁瘤、心肌钙化^[1]。心功能分析室壁可呈矛盾运动, 以及心功能不全所导致的肺淤血、肺水肿等。本组 58 例 OMI, 心肌脂肪浸润均位于左心室及室间隔, 右心室壁未发现心肌脂肪浸润, 可能与左心室供血动脉前降支及回旋支动脉较右冠状动脉闭塞有密切关系, 脂肪浸润位于左心室壁及室间隔左心室侧心内膜下。

ARVC 是以右心室心肌细胞萎缩并逐渐被脂肪组织替代为主要特征的遗传性疾病和病毒感染有关的心肌疾病, 也称为致心律失常性右心室发育不良 (arrhythmogenic right ventricular dysplasia, ARVD)^[1,3,9]。可发生任何年龄阶段, 但以 15~20 岁为发病高峰期, 男性多于女性^[10]。病理特点主要表现为心外膜下脂肪浸润 (部分或全层心肌受累及), 主要累及右心室流出道、前壁、心尖部及后下壁, 右心室多呈球形扩大, 肌小梁过度小梁化, 室壁变薄。部分患者病变可累及室间隔和左心室, 心瓣膜及冠状动脉等无形态异常。MSCT 检查结果显示, 心肌脂肪浸润主要累及右心室, 心室壁厚度可正常、可增厚、可变薄, 纤维脂肪组织由心外膜向心内膜呈波浪状推进, 多位于心脏“发育异常三角区”, 即右心室流出道、右心室心尖部、三尖瓣后瓣下方的心室前壁^[11]。特征性 CT 征象: 右心室扩大, 以右心室流出道和体部为主; 心壁、肌小梁、节制索的脂肪浸润; 肌小梁过度显影, 形成典型扇贝征; 右心室壁的功能分析可出现异常运动; 左心室也可出现室壁变薄、甚至运动功能丧失^[12]。本组 7 例 ARVC 患者, 3 例具备典型的 CT 特征, 余 4 例只具备部分征象, 可能与病程长短密切相关。

LHS 是一种极少见的良性病变, 由无包膜的成熟脂肪组织细胞大量聚集于房间隔而形成, 与过度肥胖及年龄的增长相关, 而且在女性多见^[13], 大多数 LHS 患者无明显临床症状, 常在心脏检查、手术及尸体解剖中发现, LHS 偶可引起心电图改变, 特别是房性心律失常。MSCT 特征性表现为位于卵圆窝无强化的哑铃状脂肪密度肿块^[13,14]。本组 6 例位于房间隔后部, 呈指状脂肪密度影突向房间隔, 4 例延伸至主动脉根部, 平均厚度超过 15 mm, 增强后无强化。心功能分析均正常。有时

需与心脏脂肪瘤鉴别,心脏脂肪瘤 50%起自心内膜下,也可起自心室壁、心外膜下,向心腔或心外突出,心壁脂肪瘤导致心壁局部增厚^[15]。

VM 多数是由病毒引起的局限性或弥漫性的急性、亚急性或慢性炎症性心脏疾病。VM 是因病毒直接导致心肌细胞的损伤,也可通过 T 细胞介导的免疫反应间接地引起心肌细胞的损伤和心肌间质的纤维化。在损伤部位,治愈后可出现不同程度心肌损害,损害部位成纤维细胞增殖,纤维蛋白沉积,形成瘢痕组织,脂肪细胞逐渐增加,从而出现心肌脂肪浸润,但由于 VM 损伤多呈条带状、散在分布^[16],心肌脂肪浸润多呈条带状、散在斑点状脂肪密度。MSCT 图像主要表现为心肌萎缩、变薄,心室壁呈波浪状或者不规则,心外膜下薄带状脂肪密度,可见斑点状、小斑片状脂肪浸润,肌小梁过度小梁化并点状、线条状脂肪密度。本组 28 例 VM 患者,临床均以疑似冠心病而作心脏冠状动脉成像检查,均表现为受累及的心壁变薄、肌小梁细化,并见散在斑点状、线条状脂肪浸润。8 例近右心室前壁近心尖部局部变薄,心功能分析局部室壁运动减弱。VM 心肌脂肪浸润特点主要为散在小脂肪浸润灶或变薄的室壁薄带状脂肪密度。本组 VM 患者出现心功能异常改变,可能与心肌损害后出现心肌脂肪浸润而引起心肌萎缩、收缩力降低有明显因果关系。

总之,掌握病理性心肌脂肪浸润影像特点,就能鉴别心肌脂肪浸润类型,以便及早发现罕见 ARVC,采取积极治疗措施,以免导致漏诊、延误病情。同时对发现存在其他病理性心肌脂肪浸润的人进行相应的心脏功能分析,并采取相应预防措施,避免在日常生活中发生急性心源性猝死。

参考文献:

- [1] KIMURA F, MATSUO Y, NAKAJIMA T. Myocardial fat at cardiac imaging: how can we differentiate pathologic from physiologic fatty infiltration? [J]. *Radiographics*, 2010, 30(6): 1587-1602.
- [2] CORRADO D, BASSO C, THIENE G, et al. Spectrum of clinicopathologic manifestations of arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy/dysplasia: a multicenter study [J]. *J Am Coll Cardiol*, 1997, 30(6): 1512-1520.
- [3] 齐琳,毛定飏,李铭,等.致心律失常性右心室发育不良多层螺旋 CT 表现[J]. *中国医学影像学杂志*, 2013, 2(11): 834-836, 840.
- [4] SPARROW P J, KURIAN J B, JONES T R, et al. MR imaging of cardiac tumors [J]. *Radio Graphics*, 2005, 25(5): 1255-1276.
- [5] BAROLDI G, SILVER M D, DE MARIA R, et al. Lipomatous metaplasia in left ventricular scar [J]. *Can J Cardiol*, 1997, 13(1): 65-71.
- [6] SU L, SIEGEL J E, FISHBEIN M C. Adipose tissue in myocardial infarction [J]. *Cardiovasc Pathol*, 2004, 13(2): 98-102.
- [7] GOLDFARB J W, ARNOLD S, ROTH M, et al. T1-weighted magnetic resonance imaging shows fatty deposition after myocardial infarction [J]. *Magn Reson Med*, 2007, 57(5): 828-834.
- [8] SU L, SIEGEL J E, FISHBEIN M C. Adipose tissue in myocardial infarction [J]. *Cardiovasc Pathol*, 2004, 13(2): 98-102.
- [9] BASSO C, THIENE G. Adipositas cordis, fatty infiltration of the right ventricle, and arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy: just a matter of fat? [J]. *Cardiovasc Pathol*, 2005, 14(1): 37-41.
- [10] MARCUS F I, FONTAINE G H, GUIRAUDON G, et al. Right ventricular dysplasia: a report of 24 adult cases [J]. *Circulation*, 1982, 65(2): 384-398.
- [11] AZAOUAGH A, CHURZIDSE S, KONORZA T, et al. Arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy/dysplasia: a review and update [J]. *Clin Res Cardiol*, 2011, 100(5): 383-394.
- [12] 赵世华,陆敏杰,周阳,等.合并左心室受累的致心律失常性右室型心肌病的组织学和 MRI 表现 [J]. *中华放射学杂志*, 2007, 41(8): 792-796.
- [13] HEYER C M, KAGEL T, LEMBURG S P, et al. Lipomatous hypertrophy of the interatrial septum: a prospective study of incidence, imaging findings, and clinical symptoms [J]. *Chest*, 2003, 124(6): 2068-2073.
- [14] 毛定飏,吴昊,葛斌俊,等.多层螺旋 CT 诊断房间隔脂肪瘤样肥厚 [J]. *临床放射学杂志*, 2010, 9(7): 902-904.
- [15] 杨有优,戴汝平,范森,等.心脏脂肪瘤的 CT 诊断 [J]. *中华放射学杂志*, 2010, 44(8): 803-806.
- [16] HINOJAR R, FOOTE L, ARROYO UCAR E, et al. Native T1 in discrimination of acute and convalescent stages in patients with clinical diagnosis of myocarditis: a proposed diagnostic algorithm using CMR [J]. *JACC: Cardiovascular Imaging*, 2015, 8(1): 37-46.

(收稿日期:2015-07-16)