

心脏磁共振成像延迟增强与冠脉造影在冠脉疾病中的应用比较

王溯源 许化致 闻彩云 周晓军 温新东

[摘要] 目的 比较心脏磁共振延迟增强(LGE-CMR)和冠脉造影(CA)对冠状动脉疾病(CAD)的诊断价值。方法 收集24例具有完整CA及LGE-CMR资料的CAD病例,比较LGE-CMR和CA诊断CAD的差异。结果 CA法诊断CAD 21例,其中6例仅见冠脉硬化,15例病人发现21段固定狭窄段。LGE-CMR诊断CAD 20例。LGE-CMR方法及CA法诊断CAD正确率比较,差异无统计学意义($\chi^2=0.92, P>0.05$)。结论 LGE-CMR可用于CAD的诊断,可作为CA法有益的补充。

[关键词] 心血管磁共振; 钆剂延迟增强; 冠脉造影; 冠状动脉疾病

Application comparison of the late gadolinium enhancement- cardiovascular magnetic resonance and coronary angiography in the diagnosis of coronary artery disease WANG Suyuan, XU Huazhi, WEN Caiyun, et al. Department of MR, The First Affiliated Hospital of Wenzhou Medical University, Wenzhou 325000, China.

[Abstract] **Objective** To compare the diagnostic value of late gadolinium enhancement- cardiovascular magnetic resonance (LGE-CMR) and coronary angiography (CA) for coronary artery disease (CAD). **Methods** The CAD patients with completed CA and LGE-CMR data were collected to analyze the difference between CA and LGE-CMR for diagnosing CAD. **Results** Totally 21 cases were diagnosed as CAD by CA method, coronary plaques in 6 patients, and 21 stenosis in 15 patients. 20 cases were diagnosed as CAD by LGE-CMR method. The difference in diagnostic value between the two methods was not significant ($\chi^2=0.92, P>0.05$). **Conclusion** LGE-CMR can be used as a useful complement to the CA method for the diagnosis of CAD.

[Key words] cardiovascular magnetic resonance; late gadolinium enhancement; coronary angiography; coronary artery disease

目前,冠状动脉疾病(coronary artery disease, CAD)的发病率和死亡率在世界范围内位居前列^[1]。冠状动脉造影(coronary angiography, CA)是目前判断冠状动脉狭窄程度的金标准。近年来,心血管磁共振(cardiac magnetic resonance, CMR)成像快速发展,坏死的心肌组织可以在钆剂延迟增强(late gadolinium enhancement, LGE)成像中得到清晰的显示^[2]。本次研究旨在比较CA和LGE-CMR对CAD的诊断价值。

DOI: 10.13558/j.cnki.issn1672-3686.2019.05.010

作者单位: 325000 浙江温州,温州医科大学附属第一医院磁共振科

通讯作者: 温新东, Email: 1142755094@qq.com

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集2014年1月至2017年3月温州医科大学附属第一医院具有完整CA及LGE-CMR资料的CAD病例共24例,其中男性18例、女性6例;年龄34~81岁,平均年龄(58.33±13.81)岁;高血压13例、高血压性心脏病4例、糖尿病4例、高脂/高胆固醇血症8例、脂肪肝2例。

1.2 方法

1.2.1 LGE-CMR 采用德国西门子公司生产的siemens avanto 1.5T磁共振成像仪,使用心电门控装置配合呼气末屏气扫描。扫描序列:①真实稳态自由进动 true-FISP序列行左室短轴位电影成像,视野280 mm×280 mm,矩阵256×192,重复

时间 6.8 ms, 回波时间 1.4 ms, 翻转角 45°, 层厚 6 mm, 层间距 0; 标准两腔心及四腔心层面电影, 视野 280 mm×280 mm, 矩阵 256×160, 重复时间 6.8 ms, TE1.4 ms, 翻转角 45°, 层厚 8 mm, 间距 2 mm。②双反转恢复序列扫描短轴、两腔及四腔心层面: 视野 280 mm×280 mm, 矩阵 256×192, 回波时间 80 ms, 重复时间 1400 ms, 回波链长度 24, 层厚 8 mm, 层距 2 mm。③心肌灌注扫描: 使用高压注射器经肘静脉以 4 ml/s 速率注入对比剂 Gd-DTPA 注射液 0.05 mmol/kg, 对比剂注射完成后使用 15 ml 0.9% 氯化钠以相同速率冲洗。注射对比剂同时开始覆盖左室心底部至心尖短轴位连续扫描。采用快速梯度回波链序列, 矩阵 128×128, 重复时间随心率变动, 回波时间 1.4 ms, 翻转角 25°, 层厚 10 mm, 层间距 0 mm, 回波链长度 4。④心肌灌注扫描结束后立即以 2 ml/s 速率注入对比剂 0.1 mmol/kg, 延迟 10 min 后, 采用相位敏感度编码的反转恢复序列, 行左室短轴位、标准二腔心及四腔心层面扫描采集延迟增强图像, 矩阵 224×192, 反转时间 250 ms, 重复时间随心率变动, 回波时间 1.4 ms, 激励次数 1, 翻转角 25°, 层厚 8 mm, 层间距 2 mm。

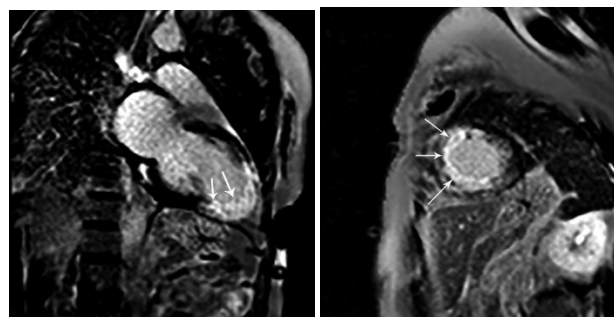
1.2.2 CA 使用 Allura Xper FD10 心血管造影系统, 行右桡动脉穿刺, 置入造影导管分别至左、右冠状动脉开口, 注入造影剂进行冠脉造影。

1.3 图像分析 所有 CA 图像由具有中级职称的心血管内科医师分析, 并独立盲法评估冠脉主干及各分支血管的狭窄及狭窄程度。狭窄程度判断标准: ①一级狭窄(≤25%); ②二级狭窄(26%~50%); ③三级狭窄(51%~75%); ④四级狭窄(≥76%)^[3]。所有的 LGE-CMR 图像均由两位高年资影像科医生独立评估, 评估 LGE 部位及 LGE 形态。

1.4 统计学方法 采用 SPSS 20 统计软件。对两位影像诊断医师的诊断一致性应用 Kappa 检验。CA 与 LGE-CMR 诊断 CAD 的差异采用 χ^2 检验。设 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

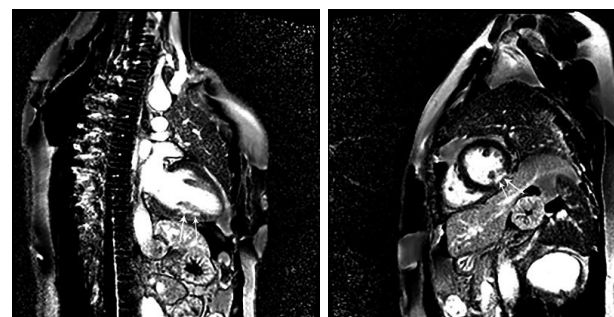
2.1 LGE-CMR 检查 两位影像诊断医生对 LGE 征象的判定一致性较好(Kappa=0.92)。83.33% (20/24) CAD 病例 LGE-CMR 可见 LGE 征象, 且 LGE 主要为心内膜下型(10例)和透壁型(7例), 位于心肌中层者 3 例。同时可见 9 例呈条片/片状、7 例呈线条样、4 例呈斑点/斑片状, 且部分病人同时具有两种以上形态特征的 LGE。具体见图 1、2。



a 两腔心

b 短轴位断层

图1 急性心肌梗死片状透壁型LGE-CMR图



a 两腔心

b 短轴位断层

图2 急性心肌梗死心内膜下线条型LGE图

由图 1 可见, 白箭所指区域见左室心尖部及前室间隔片状及条片状 LGE, 病灶厚度达心肌全层。由图 2 可见, 白箭所示左室下壁心内膜下白箭所示区域呈线条状 LGE, 病灶累及乳头肌。

2.2 CA 结果 CA 诊断 CAD 21 例(87.50%), 6 例病人仅见冠脉硬化, 另 15 例病人发现 21 段狭窄段, 具体分布见表 1。

表1 CAD患者CA显示狭窄段分布/段

狭窄程度	左前降支	右主干	回旋支
一级	1	0	1
二级	2	1	0
三级	5	2	2
四级	3	2	2

由表 1 可见, 左前降支狭窄共 11 段, 占 52.38%, 右主干狭窄共 5 段, 占 23.80%, 回旋支狭窄共 5 段, 占 23.80%。

2.3 CA 及 LGE-CMR 诊断 CAD 比较 CA 对 CAD 的检出率为 87.50%, LGE-CMR 对 CAD 的检出率为 83.33%, 两者对 CAD 的诊断效能比较, 差异无统计学意义($\chi^2=0.92, P>0.05$)。

3 讨论

以往研究表明, LGE-CMR 可以显示心肌的不可

逆性急慢性损伤^[4]。本次研究 83.33% (20/24) 的 CAD 患者 LGE-CMR 可见延迟强化征象; 4 例未观察到延迟强化征象, 可能是因病灶太小所致。有文献报道多巴酚丁胺负荷 CMR 灌注成像可能会比 LGE-CMR 更可靠, 也可进一步提高 LGE 诊断的准确性^[5,6], 但负荷态心肌灌注 CMR 应用于冠脉疾病患者中存在诱发患者急性心肌缺血甚至心肌梗塞的可能性, 因此应用受限。文献报道典型缺血性心肌病变区域与其相应供血动脉支配区一致, 表现为位于冠状动脉供血区心内膜下或透壁型 LGE^[7-9]。本次研究显示主要位于心内膜下和透壁型 LGE 占有延迟增强病例的 85.00% (17/20)。LGE 形态学差异有助于鉴别 CA 心肌缺血与心肌瘢痕, 由于某支冠脉狭窄或阻塞会导致该血管供血区域心肌产生缺血性坏死, 而心肌瘢痕是由心内膜下逐渐向心外膜生长^[4], 因此后者在 LGE 在形态上多表现为片状或楔形。但是, 本次研究结果显示心肌缺血 LGE 形态多样, 与文献报道有所不同, 可能与 LGE 形态定义不同有关^[10]。

CA 是一种有射线负担且价格昂贵的有创检查, 可直接显示冠状动脉的狭窄并可评估狭窄程度, 目前仍是诊断 CAD 的金标准。本次研究对比 LGE-CMR 和 CA 法, 发现两者在诊断 CAD 上无统计学差异 ($P > 0.05$)。尽管如此, 由于 CA 和 LGE-CMR 从不同层面显示 CAD 病灶, 从诊断意义上, LGE-CMR 可否取代 CA 尚需商榷。本次研究 24 例病例, CA 法确诊 CAD 的有 21 例, 另有 2 例 CA 未见冠脉病变, 而 CMR 则发现心内膜下 LGE, 可能的解释是冠脉痉挛或血栓栓塞后自溶引起的急性心肌梗死或缺血-再灌注损伤^[11]。因此, LGE-CMR 可作为 CA 有益的补充。此外, LGE-CMR 还可在活体显示心肌梗死范围以及病灶内存活心肌的影像学检查方法^[12]。

综上所述, LGE-CMR 可以客观显示 CAD 患者心肌内病变部位及范围, 诊断 CAD 效能与 CA 法相当, 可作为 CA 的有益补充。

参考文献

- Go AS, Mozaffarian D, Roger VL, et al. Executive summary: heart disease and stroke statistics-2013 update: a report from the American Heart Association[J]. *Circ Genom Precis Med*, 2013, 127(1):143-152.
- Jaarsma C, Schalla S, Cheriex EC, et al. Incremental value of cardiovascular magnetic resonance over echocardiography in the detection of acute and chronic myocardial infarction [J]. *J Cardiovasc Magn Reson*, 2013, 15:5.
- 许化致, 李建策, 王美豪, 等. 磁共振钆剂延迟增强在冠状动脉疾病心肌评估中的应用价值[J]. *温州医科大学学报*, 2014, 44(4): 290-293.
- Mahrholdt H, Wagner A, Judd RM, et al. Delayed enhancement cardiovascular magnetic resonance assessment of non-ischaemic cardiomyopathies[J]. *Eur Heart J*, 2005, 26(15): 1461-1474.
- Bodi V, Sanchis J, López-Lereu MP, et al. Usefulness of a comprehensive cardiovascular magnetic resonance imaging assessment for predicting recovery of left ventricular wall motion in the setting of myocardial stunning [J]. *Am Coll Cardiol*, 2005, 46(9):1747-1752.
- Scott AE, Semple SI, Redpath TW, et al. Low-dose dobutamine adds incremental value to late gadolinium enhancement cardiac magnetic resonance in the prediction of adverse remodelling following acute myocardial infarction [J]. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*, 2013, 14(9): 906-913.
- McCrohon JA, Moon JC, Prasad SK, et al. Differentiation of heart failure related to dilated cardiomyopathy and coronary artery disease using gadolinium-enhanced cardiovascular magnetic resonance [J]. *Circ Genom Precis Med*, 2003, 108(1):54-59.
- Soriano CJ, Ridocci F, Estormell J, et al. Noninvasive diagnosis of coronary artery disease in patients with heart failure and systolic dysfunction of uncertain etiology, using late gadolinium-enhanced cardiovascular magnetic resonance [J]. *Am Coll Cardiol*, 2005, 45(5):743-748.
- 杨晓彤, 杨晓庆, 戴兴社. 磁共振延迟增强扫描对心肌梗死的诊断价值与 ECG 和 UCG 的对比分析[J]. *中国临床医学影像杂志*, 2011, 22(5):354-356.
- Klem I, Heitner JF, Shah DJ, et al. Improved detection of coronary artery disease by stress perfusion cardiovascular magnetic resonance with the use of delayed enhancement infarction imaging[J]. *Am Coll Cardiol*, 2006, 47(8):1630-1638.
- Cohn PF, Fox KM, Daly C. Silent myocardial ischemia [J]. *Circ Genom Precis Med*, 2003, 108(10):1263-1277.
- 郝骥, 祁春梅, 武维恒, 等. 磁共振心肌灌注延迟增强检测存活心肌的临床研究[J]. *中华全科医学*, 2010, 8(11): 1373-1402.

(收稿日期 2018-08-23)

(本文编辑 蔡华波)