

心脏 CT 和 MRI 如何选择

赵世华

【摘要】 近年来 CTA、CMR 临床应用日趋广泛,但对其应用价值的认识及检查适应症的把握仍然有待提高。本文通过对这两种方法的横向比较以及纵向应用进行了全方位的解读。简言之,现阶段 CTA 的重要临床价值主要体现在基于胸痛三联征的判断,包括冠状动脉、肺动脉和主动脉疾病等。CMR 则更多的用于对心脏结构、功能和组织特性的评估,因此在重症或复杂疾病的诊断和鉴别诊断,以及在疾病的预后判断和危险分层中发挥重要作用。在临床实际应用中应该重视两种方法的优势互补。

【关键词】 诊断技术, 心血管; 体层摄影术, X 线计算机; 磁共振成像

【中图分类号】 R814.42; R445.2; R541 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2014)07-0763-03

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2014.07.008

近年来,以 64 层螺旋 CT 为代表的高分辨率 CT 开创了冠状动脉无创性检查新纪元。然而,尽管冠状动脉 CT 血管造影(coronary computed tomography angiography, CCTA)技术日臻成熟,但是目前仍然无法完全取代有创性导管法冠状动脉造影。与之竞相生辉的心血管磁共振(cardiovascular magnetic resonance, CMR),虽然是判断心内结构和功能的“金标准”,但是其冠状动脉成像技术并不成熟。因此客观地认识它们的特点,合理地把握适应证,充分发挥它们的优势互补,正确地指导临床治疗,无疑是十分重要的。

冠状动脉 CTA 是把“双刃剑”

现阶段 CCTA 具有阴性预测值高、阳性预测值低、时间分辨力低以及辐射性损害等四大特征。阴性预测值高是指 CCTA 扫描阴性者,即 CCTA 扫描提示冠状动脉管壁光滑、管腔无狭窄,则能够可靠地除外冠状动脉狭窄。阳性预测值低是指 CCTA 检查阳性者判断冠状动脉狭窄并不可靠,因为评估冠状动脉受图像质量、运动伪影和钙化影响较大。此外现有的设备和技术尚无法使每一个扫描对象的 X 线辐射剂量都能降低到理想程度,因此 CCTA 还没有达到普查阶段,同时也要避免不必要的重复检查。

目前 CCTA 主要适合中度危险的有症状患者;对高危且冠状动脉狭窄可能性较大的患者,应直接实施选择性冠状动脉造影;对低危患者或者普通人群,考虑到 X 线辐射损害,不建议使用。此外对疑似肺栓塞以及急性主动脉综合征(夹层、动脉瘤和壁内血肿)等,CT 血管造影应用价值很大。

CMR 具有类似摄像机和显微镜的功能

CMR 优势在于无电离辐射,其多参数、多序列成像能力是任何其他成像方法都无法比拟的。现阶段其最重要的临床价值在于一则是评估心脏结构和功能的“金标准”;二则其组织特性,特别是结合对比剂延迟强化(late gadolinium enhancement, LGE)识别纤维组织的能力在疾病的预后判断和危险分层中发挥重要作用。前者如同一架摄像机,能够无创、无害并

且可靠地反映心内结构和功能的变化,后者如同显微镜能够反映病变的组织学变化。鉴于上述特点,CMR 不是简单的用于病变的筛查,在临床实践中主要是用于重症或复杂疾病的诊断和鉴别诊断,并且在疾病的预后判断和危险分层中发挥作用。因此,从事 CMR 的医技人员,除了应该了解磁共振成像的基本特点外,还必须具备相关的临床知识,只有这样才能有针对性选择扫描序列和层面,发挥磁共振多模态成像能力,更好的服务于临床。

CTA 和 CMR 技术特点

CT 成像时间短,空间分辨力相对较高,达亚毫米级,通常为 0.5 mm,因此能够显示左、右冠状动脉,并且对诸如主动脉夹层的内膜片以及受累血管的开口等细节显示较好。但是 CT 时间分辨力相对较低,即使是时间分辨力最高的双源 CT 也只能达到 75 ms,因此无法准确的把握心脏最大收缩末期和舒张末期,所以对心功能评估受限。此外要评估心功能必须实施覆盖整个心动周期的时相扫描,这又与降低辐射剂量的要求相违背。因此现阶段 CTA 主要用于基于冠状动脉、肺动脉以及主动脉疾病的形态学扫描,不宜用于心功能评估,对斑块特性以及心肌灌注等进一步评估限度仍然较大。

CMR 无电离辐射,具有类似超声心动图任意层面成像能力,更为重要的是其多参数成像能力使其具备“一站式”全面评估心脏结构、功能、心肌灌注以及组织特性能力。对比 CT,其空间分辨力稍逊,大约为 1 mm;其时间分辨力也不及超声心动图,大约为 50 ms,因此目前对冠状动脉狭窄的判断仍然受限,对严重心律失常患者左室射血分数的评估也不准确。但无论是空间分辨力还是时间分辨力足以满足一般情况下对心脏结构和功能,甚至对心肌灌注的评估。而 CMR 的组织特性,特别是结合对比剂识别心肌坏死和纤维化的能力则是任何其他无创性检查方法都不具备的。目前已经在冠心病、心肌病以及大血管疾病诊断中广泛应用。

CTA 和 CMR 优势互补及其在临床中的应用

1. 冠状动脉

毫无疑问,现阶段导管法冠状动脉造影仍然是冠心病诊断的“金标准”。CCTA 旨在排除冠状动脉狭窄,并且具有很高的阴性预测值和准确性(图 1);对严重钙化病变,CCTA 无法准确

作者单位:100037 北京,中国医学科学院阜外心血管病医院放射科

作者简介:赵世华(1962-),男,安徽池州人,博士,主任医师,主要从事心血管影像诊断和介入治疗工作。

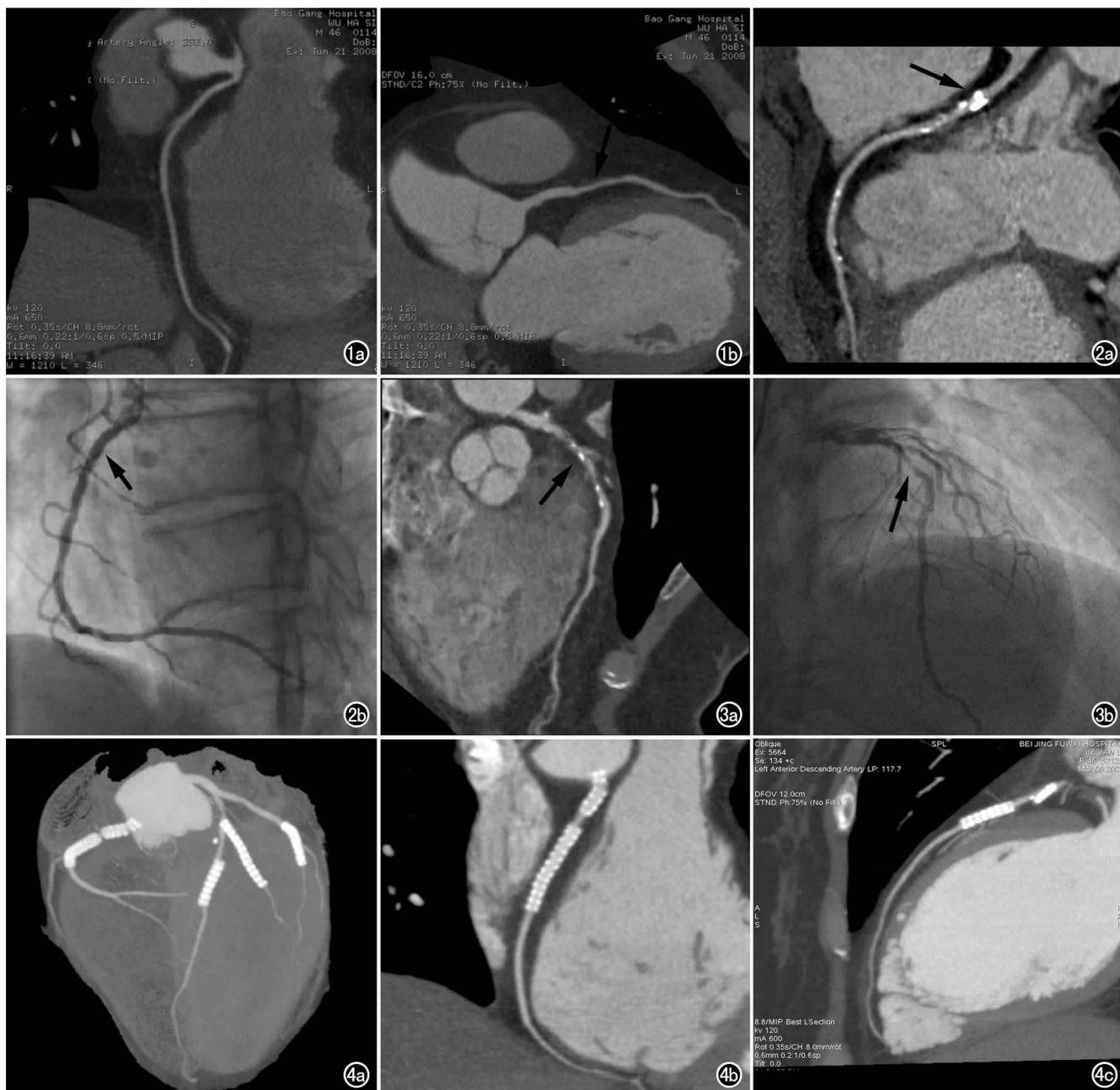


图1 a) 右冠状动脉管壁光滑、管腔无狭窄；b) 左冠状动脉近心段长段非钙化性狭窄(箭)。图2 a) 右冠状动脉近心段局限性钙化(箭)；b) 冠状动脉造影示相应部位并无明显狭窄(箭)。图3 a) 左冠状动脉近心段长段混合型钙化(箭)；b) 冠状动脉造影示相应部位明显狭窄(箭)。图4 患者累计植入5枚支架,无法识别支架内有无狭窄,但是通过支架远端血流灌注可间接判断其通畅性。a) 左、右冠状动脉最大密度投影法；b) 右冠状动脉曲面重建法；c) 左冠状动脉曲面重建法。

的判断管腔内是否狭窄(图2,3)。虽然对支架内狭窄评估受限,但CCTA也常用来评估桥血管和支架植入后血管通畅性(图4,5)。而冠状动脉磁共振成像目前仍然不能满足临床需要。

2. 心肌缺血和梗死

当冠心病发展成为心肌缺血,CMR结合药物负荷试验的心肌灌注扫描可进行甄别,目前已经在临床得以初步应用。但是因涉及到药物负荷试验的安全性以及相关器械的相容性等,目前难以在临床广泛推广。现阶段核素心肌负荷试验心肌灌注扫描仍然是最主要的评估心肌灌注的方法。当发生心肌梗死时,CMR的临床应用价值则进一步凸显出来。CMR能够全

面的显示心脏结构和功能变化,如心腔大小、室壁厚薄以及并发症等(图6a)。不仅如此,通过对比剂延迟强化还能把心肌梗死的范围、大小和程度准确地显示出来,直观地为临床治疗提供可靠的依据(图6b)。

3. 心肌病

心肌病是多发病和常见病。过去由于缺乏有效的检查方法,因此无法全面揭示。近年来随着分子生物学以及影像学技术的发展,特别是磁共振成像技术的发展和完善,过去很多未被认识或认识不足的心肌病逐渐被认识。一方面CMR是评估心脏结构和功能的“金标准”,另一方面对比剂延迟强化识别纤维化的能力在疾病的预后和危险分层中发挥了重要的临床指

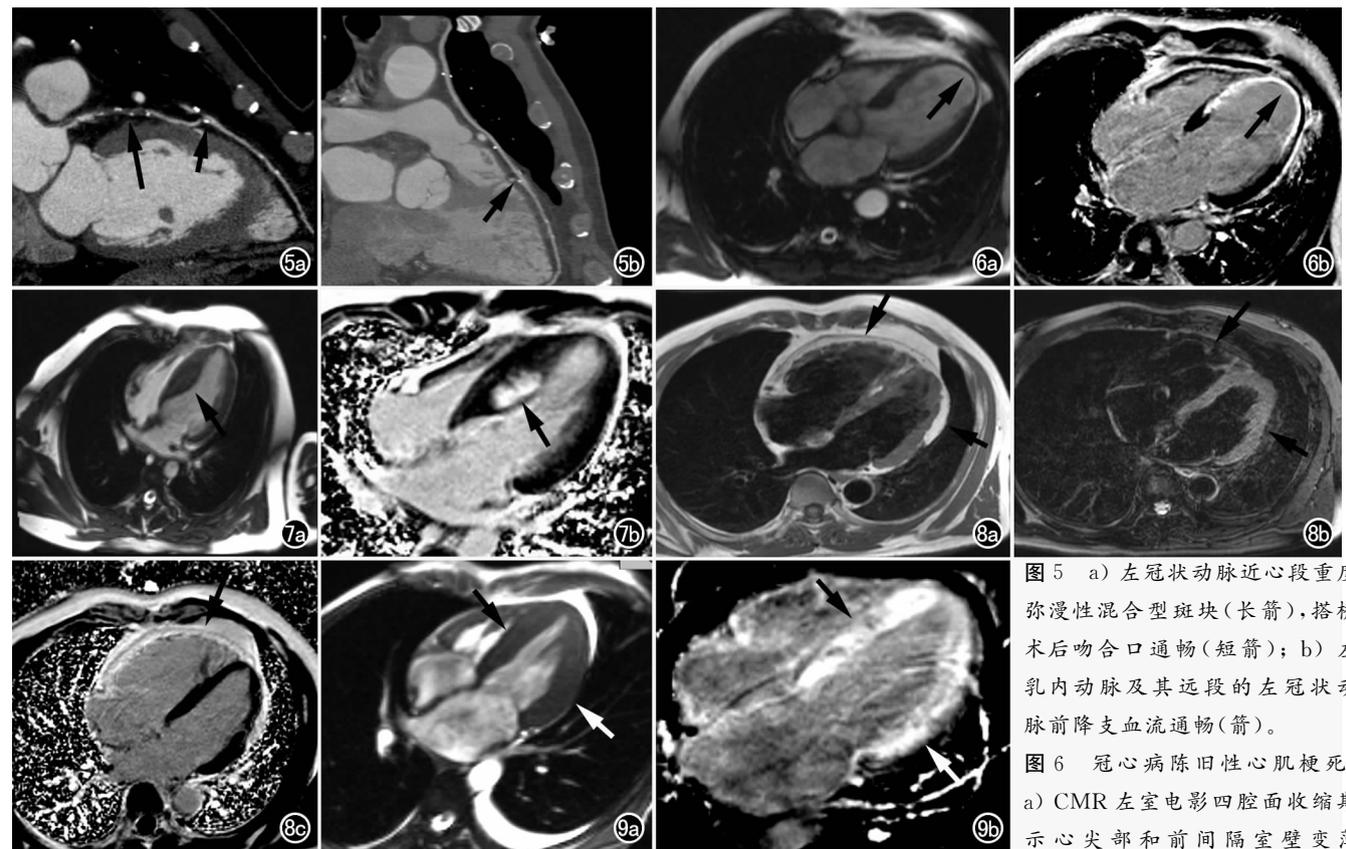


图5 a) 左冠状动脉近心段重度弥漫性混合型斑块(长箭), 搭桥术后吻合口通畅(短箭); b) 左乳内动脉及其远段的左冠状动脉前降支血流通畅(箭)。

图6 冠心病陈旧性心肌梗死。a) CMR 左室电影四腔面收缩期示心尖部和前间隔室壁变薄

(箭), 轻度膨出; b) 对比剂延迟强化示相对应的部位呈透壁性强化(箭), 提示瘢痕形成。 图7 肥厚型心肌病。a) CMR 左室电影四腔面舒张期示室间隔肥厚(箭); b) 对比剂延迟强化示相对应最肥厚的部位呈团块状强化(箭), 提示预后不良。

图8 致心律失常性右室型心肌病。a) T_1 WI 示右室游离壁和左室部分侧壁脂肪浸润(箭); b) 脂肪抑制相脂肪信号消失(箭); c) 对比剂延迟强化示右室游离壁强化(箭), 提示不同程度的纤维脂肪浸润。 图9 心肌淀粉样变性。a) CMR 左室电影四腔面舒张期示室壁增厚(箭), 心室舒张受限; b) 对比剂延迟强化示左室壁弥漫性强化(箭), 提示不可溶蛋白在心肌内弥漫性浸润。

导作用。大量临床实践表明,CMR 所提供的“形态-功能-组织学”三位一体的综合性信息在肥厚型心肌病、扩张型心肌病、限制性心肌病、致心律失常性右室型心肌病、心肌淀粉样变以及心肌致密化不全等疾病诊断和临床处理上优势明显(图7~9)。

4. 肺栓塞

CT 肺动脉造影能够准确地反映肺段动脉以上的肺动脉血栓栓塞,基本上取代了有创性肺动脉造影。CMR 旨在对继发性病变如右心房室大小和功能变化提供有价值的资料,目前对肺动脉血栓栓塞的判断仅仅是个补充。

5. 主动脉病变

CTA 和 MRA(magnetic resonance angiography, MRA)对主动脉病变具有同样的诊断价值。但是由于 CTA 成像时间短,操作简单方便,故应用范围广,特别适合急诊患者。MRA 成像时间相对较长,并且在检查时要求患者摘除所有铁磁性装置,因此急诊检查往往受限,主要适合慢性非急诊患者或随访。

6. 先天性心脏病

超声心动图是诊断先天性心脏病首选的一线筛查方法。简单的先天性心脏病,应用超声结合临床和胸片,基本上能够进行正确的判断。心血管造影仍然是先天性心脏病诊断的“金标准”,但在某些特殊情况下,如患者过于肥胖、难以耐受有创性检查、造影不完全者以及心外畸形为主要畸形者,CTA 和 CMR 均能够发挥重要的补充作用,特别是能够准确的识别房室连接、心室大动脉连接以及心外畸形等,但目前两者都无法准确地提供血流动力学信息,所以总体限度仍然较大。

概括起来,现阶段 CTA 的重要临床价值主要体现在基于胸痛三联征的判断,包括冠状动脉、肺动脉和主动脉疾患等。CMR 则更多的用于对心脏结构、功能和组织特性的评估,因此在重症或复杂疾病的诊断和鉴别诊断,以及在疾病的预后判断和危险分层中发挥重要作用。两者方法的优势互补,有效地发挥了现代医学影像学对临床治疗的指导价值。

(收稿日期:2014-04-21)