

不同扫描方法在 CT 冠状动脉成像中的应用研究

胡军武, 万维佳, 肖明, 胡道予, 夏黎明

【摘要】 目的:探讨预注射法与对比剂跟踪法在 64 层螺旋 CT 冠状动脉成像的应用价值。**方法:**70 例受检者随机分为 A、B 两组, 分别采用预注射法和对比剂跟踪法行 64 层螺旋 CT 冠状动脉成像。利用直线相关分析探讨患者年龄与图像质量之间的相关性, 并比较两种扫描方法所得图像质量间的差异。**结果:**两组患者年龄与图像质量之间均存在负相关, $r_A = -0.4692$, $r_B = -0.6734$, P 值均 < 0.05 ; A 组患者图像质量清晰率为 94.3%, B 组患者图像质量清晰率为 85.7%, 两者间差异无统计学意义。**结论:**64 层螺旋 CT 冠状动脉成像对比剂预注射法和跟踪法均能较好显示冠状动脉病变情况, 屏气较差的老年患者优先选择预注射法, 而屏气良好的青年患者则优先选择对比剂跟踪法。

【关键词】 冠状动脉成像; 体层摄影术, X 线计算机; 预注射法; 对比剂

【中图分类号】 R814.42; R541.4 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2011)12-1312-03

Research of different scanning methods in the application of CT coronary angiography HU Jun-wu, WAN Wei-jia, XIAO Ming, et al. Department of Radiology, Tongji Hospital of Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430030, P. R. China

【Abstract】 Objective: To investigate the application value of test bolus and smart prep Rx technique in multi-slice spiral CT coronary angiography. **Methods:** 70 patients were randomly divided into two groups, for group A the test bolus technique was used, while for group B the smart prep Rx technique was used. The relativity between age and image quality was explored by straight line correlation analysis, and the difference of image quality between the two scanning techniques was compared. **Results:** There was negative correlation between age and image quality, $r_A = -0.4692$, $r_B = -0.6734$, $P < 0.05$; The image quality definition was 94.3% in Group A, and 85.7% in Group B. **Conclusion:** Test bolus and smart prep Rx used in multi-slice spiral CT coronary angiography both can show coronary artery lesions well, but the former is preferable to the elder patients and the latter to the younger patients.

【Key words】 Coronary angiography; Tomography, X-ray computed; Test bolus; Contrast media

多层螺旋 CT 冠状动脉成像 (multi-slice spiral CT coronary angiography, MSCTA) 应用于临床已日趋成熟, 由于具有无创性、易操作性等优点, 已被临床广泛认可^[1]。随着 CT 设备的更新和发展, 冠状动脉 CT 成像效果日趋完善, 其扫描方法主要有对比剂跟踪法和预注射法两种。本研究旨在探讨如何利用不同扫描方法来更好地完善 CT 冠状动脉成像效果。

材料与方法

1. 一般资料

2008 年 8 月~2009 年 2 月对 70 例临床怀疑冠心病患者行冠状动脉 CT 成像, 并将其随机分为 A、B 两组 (每组 35 例)。其中 A 组男 20 例, 女 15 例, 年龄 35~78 岁, 平均 (60.4 ± 10.0) 岁; B 组男 23 例, 女 12 例, 年龄 39~83 岁, 平均 (59.3 ± 11.9) 岁。所有患者检查前由临床医师给药 (贝他乐克) 调控心率至 ≤ 74 次/分。

2. 扫描技术

采用 GE Lightspeed VCT 64 层螺旋 CT 机。先联接 ECG 电极, 训练患者屏气动作。然后做胸廓入口至心脏隔面的胸部屏气正侧位定位像, 行冠状动脉平扫, 扫描范围气管隆突下 1 cm 至左膈下 2 cm。选定左冠状动脉开口层面作为监测平面。使用 MEDRAD Stellant 双筒高压注射器自肘前静脉注入对比剂碘帕醇 (370 mg I/ml)。采用回顾性心电门控技术, 扫描参数: 120 kV, 500 mA, 层厚 0.625 mm 无重叠重建, 螺旋时间 0.35 s, 扫描野 Large, 显示野 25 cm。A 组采用对比剂预注射法扫描, 先预注射 20 ml 对比剂和 20 ml 生理盐水, 流率 4.8~5.5 ml/s, 在监测平面做同层扫描找出对比剂浓度峰值, 生成时间-密度曲线, 计算该曲线的峰值时间, 并延迟 4 s 作为冠状动脉的强化时间。然后注射 60~75 ml 对比剂和 40 ml 生理盐水行冠状动脉增强扫描。B 组采用对比剂跟踪法扫描, 即利用对比剂智能跟踪法对冠状动脉进行增强扫描。注入 60~70 ml 对比剂延迟 10 s 开始扫描, 当监测平面峰值达到设定阈值 200 HU 时, 再延迟 5 s 开始启动扫描。

3. 图像质量评估

所有患者的冠状动脉图像均传输至 AW 4.3 工作

作者单位: 430030 武汉, 华中科技大学同济医学院附属同济医院放射科

作者简介: 胡军武 (1962-), 男, 湖北汉川人, 副主任技师, 主要从事影像技术的研究。

站进行影像质量评估。冠状动脉显示的方法包括横断面影像(transverse images, TI)、多平面重组(multi-planar reformation, MPR)、曲面重组(curved planar reformation, CPR)、容积重现(volume rendering, VR)。

按照美国心脏协会的分段法将冠状动脉分为 12 节段:左冠状动脉主干,左前降支近段、中段、远段及对角支,左回旋支近段、远段及钝缘支,右冠状动脉近段、中段、远段及后降支。由两位有心脏影像诊断工作经验的高年资医师对两组患者的冠状动脉成像的影像质量进行盲法评估并计算影像质量积分。对各冠状动脉的影像质量评分如下:3 分,冠状动脉血管无伪影,血管轮廓清晰,依据影像可对冠脉病变进行评估;2 分,冠状动脉局部有伪影,或局部冠脉血管轮廓模糊,仍可对冠脉病变进行评估;1 分,冠状动脉大部或全程出现伪影,血管轮廓模糊,或是血管显示中断,无法评估冠脉病变。以图像质量分值 ≥ 2 分为图像质量清晰。

4. 统计学方法

采用直线相关分析患者年龄与图像质量之间的相关性, P 值 < 0.05 具有统计学意义。

结 果

两组患者年龄与图像质量之间均存在负相关,即年龄增加,图像质量分值降低, $r_A = -0.4692$, $r_B = -0.6734$, P 值均 < 0.05 。

A 组采用对比剂预注射法,33 例患者分值 ≥ 2 分,清晰率为 94.3%;B 组采用对比剂跟踪法,30 例患者图像质量分值 ≥ 2 分,清晰率为 85.7%。两组患者清晰率间差异不具有统计学意义($P > 0.05$)。两组中扫描不成功检查患者均是由于屏气不能完全配合原因造成。且 B 组中的 5 例不成功检查患者,年龄偏大,均在 62 岁以上,患者在一次扫描过程中都未能完全屏住呼吸。

讨 论

CT 冠状动脉成像应用于临床已有数年,其扫描方法主要有对比剂预注射法和对比剂跟踪法两种^[2-4]。冠状动脉病变及管腔狭窄程度的定量评价有助于冠心病治

疗方案的制定,为了提高冠状动脉病变诊断的准确性,获得优良的冠状动脉 CT 图像至关重要。但由于患者与医生的配合程度,以及患者呼吸和心脏生理运动引起运动伪影的存在,选择合适的冠状动脉 CT 成像技术尤为重要。

1. 对比剂预注射法

对比剂预注射法(图 1),即首先注射对比剂 20 ml,流率同成像扫描时相同。在升主动脉根部选择一层面进行监测,同层连续扫描 10~20 层,再通过时间-密度曲线进行分析,能准确计算出对比剂在体内循环的峰值时间,再注射 60~75 ml 的对比剂根据确定的延迟时间进行扫描。该方法通过小剂量的对比剂预先算出扫描前的延迟时间,即可最大限度的缩短患者屏气时间,能有效的避免呼吸运动造成的伪影,但该方法在前期的预注射过程中增加了 20 ml 的测试循环量,且需要两次注射药物,增加了患者的经济负担和心理负担。

2. 对比剂跟踪法

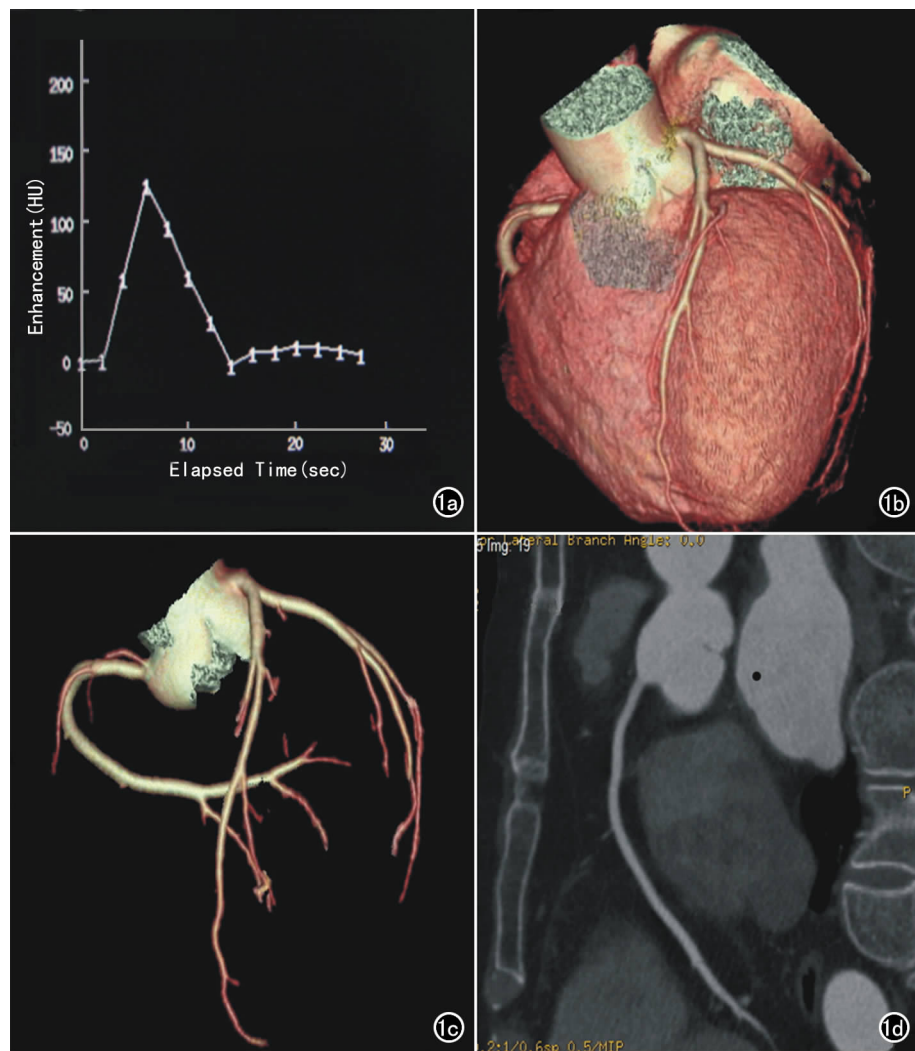


图 1 对比剂预注射法。a) 少剂量对比剂预注射曲线图; b) 心脏 VR 图; c) 冠状动脉 VR 图; d) 冠状动脉 CPR 图及血管内分析。

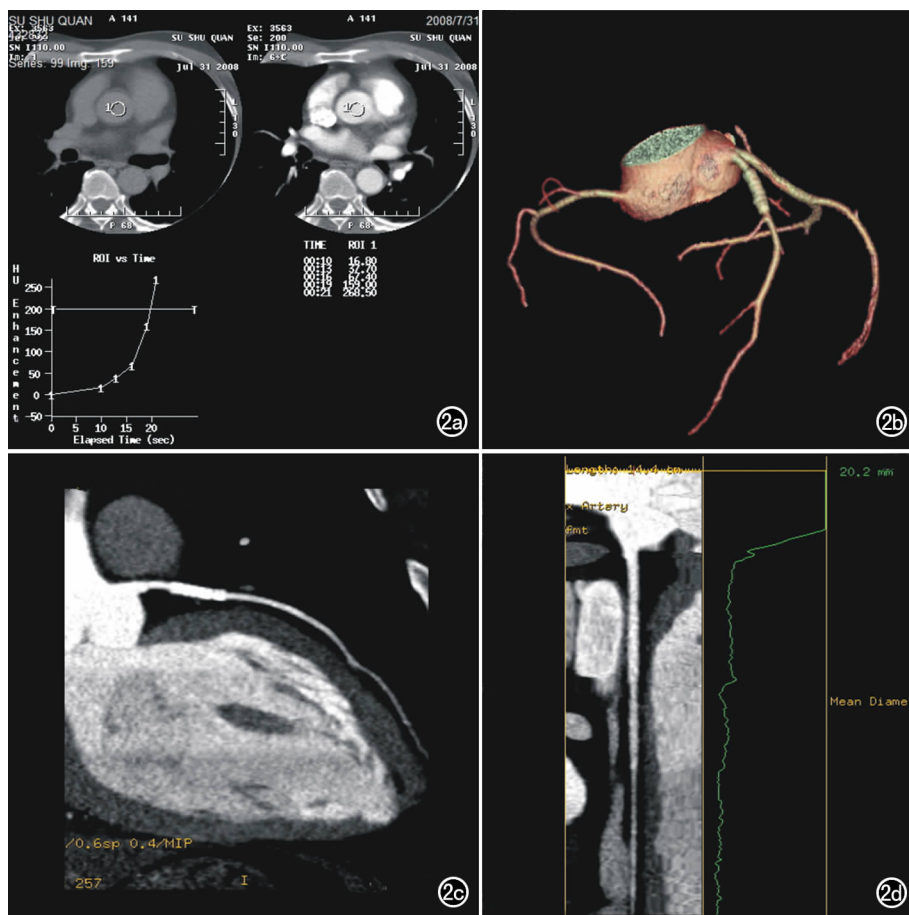


图2 对比剂跟踪法。a) 对比剂跟踪动态曲线图; b) 冠状动脉 VR 图; c) 冠状动脉 CPR 图; d) 冠状动脉 CPR 图及血管内分析。

对比剂跟踪法(图2),可以较好的动态监控对比剂浓度以确定扫描的触发时间,在CTA中应用最为广泛,且该技术不会受到个体身高、体重及心功能差异的影响,能准确把握对比剂到达峰值时间,智能追踪法有效的降低了对比剂的用量,一般只需对比剂60~70 ml。患者所受的辐射剂量较小。但由于该法监测扫描采用的是低毫安,触发后采用冠状动脉成像的条件是高毫安,机器转换时间最短需要5 s^[5],加上监测扫描时患者得提前6~9 s开始屏气,再加上扫描过程中的屏气时间,要求患者的屏气时间较长,约24 s。年龄较大患者一般难以承受。

做冠状动脉CT检查前,都应该耐心的训练患者屏气动作,使其每次吸气后屏气尽量保持一致,并根据患者配合程度和耐受力选择相应的检查方法。本研究

显示,年龄是影响冠状动脉图像质量的重要原因之一。超过62岁患者和(或)屏气时间短于24 s者宜选择预注射法。尽可能缩短患者的屏气时间,且能有效的避免呼吸运动造成的伪影;小于62岁患者且条件允许的情况下可选用对比剂跟踪法,以尽量减小辐射剂量和对比剂的注入量。笔者认为合理的运用预注射法和对比剂跟踪法,既能保证CT冠状动脉成像的清晰率和图像质量,也能使患者的辐射剂量和对比剂的注入量更为合理,使患者轻松舒适的接受检查。

随着CT冠状动脉成像技术的不断改进,CT设备本身的改良和软件的不断升级,CT冠脉的检查的辐射剂量将越来越小,对比剂的注入量也越来越少,作为无创影像诊断技术,CT造影及成像技术在临床中应用价值将越来越大,可广泛应用于高危人群的普查筛选。

参考文献:

- [1] 宋芸,乔瑛,韩庆元,等. 64排容积CT在冠状动脉成像中的临床应用[J]. 武警医学,2006,17(10):754-758.
- [2] 于淑靖,马国军,徐延峰,等. Smart智能追踪技术在64排VCT冠状动脉成像中的应用[J]. 中国临床医学影像杂志,2007,18(4):298-299.
- [3] Filippo Cademartiri, Koen Nieman, Aadvander Lugt, et al. Intravenous contrast material administration at 16 detector row helical CT coronary angiography: test bolus versus bolustracking technique[J]. Radiology, 2004, 233(2):817-823.
- [4] KyongtaeTB, Filippo Cademartiri, Gabriel PK. Test-bolus versus bolus-tracking techniques for CT angiographic timing drs cademartiri and krestin respond[J]. Radiology, 2005, 236(1):369-370.
- [5] 刘玉涛,彭秀斌,杜中立,等. Bolus tracking技术在MSCT冠状动脉成像的应用[J]. 放射学实践,2007,22(3):303-305.

(收稿日期:2011-07-20)