

· 论 著 ·

320 排动态容积 CT 诊断冠状动脉变异的临床研究

彭 晋, 李 亮, 吴贵华, 郭春生, 陈思敏, 林莉岚, 曾英琅

[摘要] **目的** 评价以 320 排动态容积 CT 冠状动脉成像诊断各种类型冠状动脉变异的价值及优势。**方法** 回顾性分析 30 例经 320 排动态容积 CT 血管造影检出的冠状动脉变异病例,并根据 CT 结果对冠状动脉变异进行分类。**结果** 30 例冠状动脉变异中右冠状动脉起自左冠状窦者 6 例,左冠状动脉起自右冠状窦者 3 例,冠状动脉高位开口者 4 例,心肌桥-壁冠状动脉 15 例,副冠状动脉 3 例,冠状动脉-肺动脉瘘 2 例,合并两种及两种以上变异者 3 例。**结论** 320 排动态容积 CT 冠状动脉成像扫描时间短,辐射剂量低,既能准确评估冠状动脉变异类型,又能清晰显示各类病变细节,较常规冠状动脉造影和普通多排螺旋 CT 具有明显的优势。

[关键词] 动态容积;X 线计算机体层摄影;血管成像;冠状动脉变异

[中图分类号] R322.121 **[文献标志码]** A **doi:**10.3969/j.issn.1672-271X.2013.03.002

Clinical research of 320 dynamic volume CT diagnosis of coronary artery anomaly

PENG Jin, LI Liang, WU Gui-hua, GUO Chun-sheng, CHEN Si-min, LIN Li-lan, ZENG Ying-lang. Department of Radiology, 174 Hospital of PLA, Xiamen, Fujian 361003, China

[Abstract] **Objective** To evaluate the value and advantage of 320 dynamic volume CT coronary angiography diagnosis of coronary artery anomalies. **Methods** 30 cases of coronary artery anomalies detected by 320 CTA were retrospectively analyzed. **Results** In 30 cases of coronary artery anomalies, there were 6 cases of right coronary artery originated from left aortic sinus, 3 case of left coronary artery originated from right aortic sinus, 4 cases of coronary artery with high origins, 3 case of accessory coronary artery, 15 cases of myocardial bridging-mural coronary artery (MB-MCA), 2 case of coronary artery-pulmonary artery fistula, and 3 cases of combination of two and two or more variation. **Conclusion** 320 DVCT coronary angiography has obvious advantages compared with conventional coronary angiography (CAG) and ordinary multi-slice CT, because DVCT can accurately evaluate coronary artery anomalies and show details of different types of anomalies, while reducing the scan time and the radiation dose.

[Key words] dynamic volume; X-ray computed tomography; angiography; coronary artery anomaly

冠状动脉变异(coronary artery anomaly, CAA)是临床相对少见的冠状动脉疾病,发生率占总人群的 0.2%~1.2%^[1]。且大多数患者没有临床症状而很少检查确诊,但少数变异类型具有潜在危险,可引起不同程度心肌缺血,甚至可导致心源性猝死^[2-3],因此早期明确诊断此类冠状动脉变异具重要的临床意义^[4]。本研究通过对 320 排动态容积 CT 冠状动脉成像检出的冠状动脉变异患者进行回顾性分析,探讨 320 排动态容积 CT 诊断冠状动脉变异的临床应用价值。

1 对象与方法

1.1 对象 本院 2011 年 5 月-2012 年 7 月行 320 排动态容积 CT 血管造影(CTA)冠状动脉检查并检测出冠状动脉变异 30 例,男 17 例,女 13 例,年龄 45

~83(62±8.5)岁。扫描时心律 55~101(71.5±6.6)次/min。体质指数(BMI)19.3~30.6(24.3±1.7)kg/m²。受检者包括临床诊断为冠心病 19 例,有不典型胸痛、欲排除冠心病 7 例,体检 4 例;30 例中有 20 例有不同程度高血压,5 例有糖尿病。

1.2 扫描方法 采用东芝 320 排 Aquilion ONE 动态容积 CT,检查前测量血压、心率,对患者进行呼吸训练,对安静状态下心率>75 次/min 者,扫描前 30 min 可根据需要酌情予酒石酸美托洛尔 25~50 mg 口服,扫描前 5 min 硝酸甘油 0.5 mg 舌下含服。患者取仰卧位,连接心电监护检测心率,首先进冠状动脉钙化积分扫描,扫描范围从气管隆突下 1 cm 到心脏膈面,嘱患者屏气,增强扫描范围同钙化积分扫描。肘静脉留置 20 G 套管针,采用德国 Ulrich 三通高压注射器,注射流速以 5.0 ml/s 注入 55~60 ml 非离子型对比剂碘帕醇(370 mgI/ml)和后续以 5.0 ml/s 注入 30 ml 生理盐水。扫描模式为 VOLUME 采集,根据患者体质指数设置管电压 100~120 kV,

管电流350~500 mA,扫描野FOV-M,转速为0.35 s,探测器准直为320 mm×0.5 mm,增强扫描应用手动触发扫描技术,左室造影剂浓度最高(CT值应接近260~300 HU),右室造影剂大部分排出时开始触发扫描。当心率<65次/min,采用前瞻性冠状动脉扫描;当心率≥65次/min,采用回顾性冠状动脉扫描。320排动态容积CT智能地根据同步心电图R-R间期变化确定是否增加采集的心跳数,一旦相邻R-R间期变化幅度大[心率<65次/min,采集1个心动周期(BEAT);65次/min≤心率<80次/min,采集2个BEAT;心率≥80次/min,采集3个BEAT],软件将自动增加采集的心跳数以获得更多的容积数据保证图像质量。

1.3 图像后处理 软件自动选择心动周期的75%作为CTA重建序列,以该序列重建冠状动脉,重组层厚为0.5 mm,间距为0.5 mm。若图像满意,则接受该图像;若某支或某段冠状动脉显示不佳,则通过心电图编辑及微调毫秒来选择冠状动脉显示最清晰层面重组图像。采用Vitreax FX软件重组得到冠状动脉的多平面重建(multi planar reconstruction, MPR)、曲面重建(curved planar reconstruction, CPR)、容积再现(volume reconstruction, VR)、最大密度投影(maximum intensity projection, MIP)图像。

1.4 图像分析与质量评价 冠状动脉变异的诊断采用Greenberg分型^[5],分为起源异常、走行异常和终止异常三大类。在美国心脏病学会制定的分段标准基础上,忽略远端的细小分支,得到改良的10段分法^[6]:右冠状动脉分为近段、中段、远段;左主干;前降支分为近段、中段、远段、对角支;回旋支分为近段、远段。将图像质量分为4级^[7]:1级:走形连续,没有运动伪影,血管轮廓清晰;2级:走形连续,有轻微伪影,对血管有轻度干扰;3级:中等程度伪影干扰,但血管走行连续;4级:严重伪影干扰,血管呈双影或走行中断,血管轮廓不能分辨。1级、2级、3级图像为可评价图像,4级图像为不可评价图像。全部冠状动脉影像质量评级由两位有心脏影像诊断经验的放射科医生对所有冠状动脉的图像质量进行分段观察并评分,对结果不一致者共同讨论得出一致结论。对于钙化严重、支架置入及直径<1.5 mm的血管段不作评价。

2 结果

30例冠状动脉变异中右冠状动脉起自左冠状窦者6例(图1、2),左冠状动脉起自右冠状窦者3例(图3、4),心肌桥-壁冠状动脉15例(图4),冠状

动脉高位开口者4例(图5),副冠状动脉3例(图6),冠状动脉-肺动脉瘘2例(图7),合并两种及两种以上变异者3例(图1~4)。

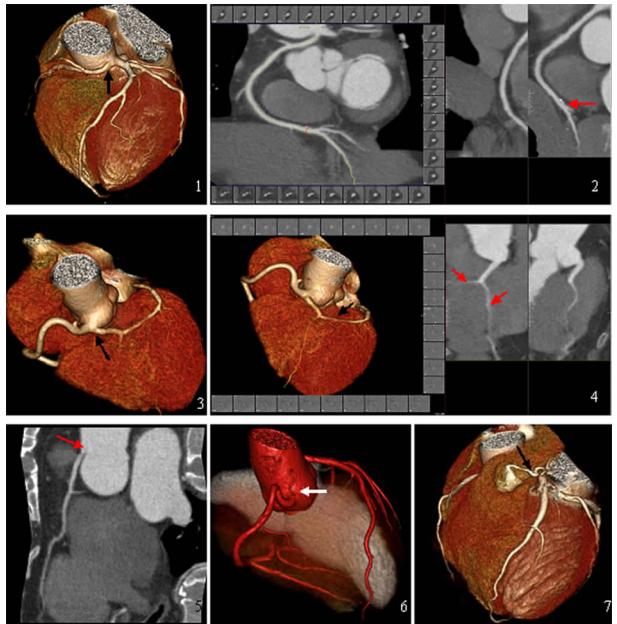


图1 右冠状动脉起源于左冠状窦(VR),合并窦上高位开口 图2 右冠状动脉起源于左冠状窦(CPR),近中段管壁毛糙,远段见钙化性斑块 图3 左冠状动脉起源于右冠状窦(VR) 图4 左冠状动脉起源于右冠状窦(VR + CPR),合并左前降支近中段及回旋支近段壁冠状动脉(纵深型) 图5 右冠状动脉窦上高位开口(CPR) 图6 右冠状动脉主干及圆锥支均开口于右冠状窦,即副冠状动脉(VR) 图7 左冠状动脉主干及前降支有分支与肺动脉根部相通(VR),形成冠状动脉-肺动脉瘘(箭头所指)

所有30例共300段冠状动脉的成像质量评分结果见表1。所有节段的图像质量达到可评价标准(3级以上),显示成功率达100%。图像质量评分总均值为(4.75±0.59),图像优良率(2级及其以上评分所占比例)为95%。

表 1 30 例冠状动脉图像质量评价					
冠状动脉分支	1 级图像	2 级图像	3 级图像	4 级图像	合计
右冠状动脉	76	10	4	0	90
左主干和前降支	122	20	8	0	150
回旋支	48	9	3	0	60
合计	246	39	15	0	300

3 讨论

3.1 解剖生理学变异 采用Greenberg分型,分为起源异常、走行异常和终止异常三大类。其中起源异常包括冠状动脉高位开口、多开口变异、单支冠状动脉、冠状动脉起自肺动脉和冠状动脉或分支起自对侧主动脉窦;走行异常包括心肌桥-壁冠状动脉;

终止异常包括冠状动脉-肺动脉瘘等。本研究检出血起源异常 16 例:右冠状动脉起源异常 6 例,左冠状动脉起源异常 3 例,冠状动脉高位开口 4 例,副冠状动脉 3 例;走行异常 15 例均为心肌桥-壁冠状动脉;终止异常 2 例均为冠状动脉-肺动脉瘘;其中合并两种及两种以上变异者 3 例。

部分高位开口和多开口变异患者并不引起血流动力学改变,故无临床症状^[8]。但是左或右冠状动脉起源于对侧冠状窦并走行于主动脉与肺动脉之间者与恶性心脏事件明显相关^[9]。本组 9 例左右冠状动脉起源异常均属主-肺动脉间走行。冠状动脉走行异常中最重要的、最常见的类型为心肌桥-壁冠状动脉。纵深型壁冠状动脉可引起心绞痛、甚至心肌梗死。本组 30 例冠状动脉变异病例中有 15 例为心肌桥-壁冠状动脉,其中 10 例存在纵深型壁冠状动脉。冠状动脉终止异常主要为各种类型的冠状动脉瘘,包括冠状动脉-右室瘘、冠状动脉-右房瘘、冠状动脉-肺动脉瘘、冠状动脉-左房瘘、冠状动脉-左室瘘等。前三者可引起左向右分流的临床症状,后两者可引起主动脉供血不足的临床症状。因此,准确诊断冠状动脉瘘具重要临床意义。本组病例中有 2 例为冠状动脉-肺动脉瘘。

3.2 各检查方法对比 与 X 线冠状动脉造影(CAG)比较,冠状动脉 CTA 具有较高空间和时间分辨率,其多种后处理重建方式为冠状动脉的观察提供了多元化的平台。VR 可从三维空间结构上清晰显示变异冠状动脉的起源、走形、分布;MPR、CPR、MIP 可以清晰显示冠状动脉管壁、管腔以及周围组织情况。而 CAG 仅提供二维图像,难于准确反映变异血管,如果导管未能进入异位开口的冠状动脉,该血管很容易被误诊为闭塞;CAG 对走行异常的壁冠状动脉诊断主要依靠“挤牛奶效应”,而不完全型及浅表型壁冠状动脉并不引起明显的“挤牛奶效应”,有文献报道 CAG 对壁冠状动脉的检出率仅为 0.5%~16%^[10],明显低于尸检率(15%~85%)^[11]。CTA 的横断面和 CPR 图像可清晰显示冠状动脉表面是否有心肌组织覆盖及冠状动脉被包埋的深度,还可通过重建收缩期和舒张期数据对比分析,定量判断患者的壁冠状动脉受心肌挤压的狭窄程度。另外冠状动脉 CTA 作为一种无创、准确检查方式,其操作简便,价格较低,更易被患者所接受。320 排动态容积 CT 冠状动脉成像可行心脏“一站式”检查,有研究表明一次冠状动脉 CTA:64 排复层螺旋 CT (MSCT)的 CT 剂量指数(38.3 ± 3.1) Gy,平均有效剂量(14.8 ± 1.8) mSv^[12];而 320 排动态容积 CT 的

CT 剂量指数(36.3 ± 3.48) Gy,平均有效剂量(9.87 ± 0.96) mSv^[13]。64 排 MSCT 的对比剂用量一般为 60~90 ml,而 320 排动态容积 CT 的对比剂用量一般为 50~60 ml。故 320 排动态容积 CT 的冠状动脉 CTA 图像质量更高,辐射剂量更低,对比剂使用量更少。

总之,从技术和应用方面讲,320 排动态容积 CT 彻底解决了探测器宽覆盖范围、更佳的时间分辨率和更低的放射剂量三者间的平衡,采用各向同性的采集和重建参数扫描,能够获得 0.5 mm 层厚各向同性冠状动脉信息,所得到的图像空间分辨率一致^[14],是目前冠状动脉病变筛查的首选方法,对冠状动脉变异的检出与诊断具有较高临床价值。

【参考文献】

- [1] 梁长虹,黄美萍.先天性心脏病多层螺旋 CT 诊断学[M].北京:人民卫生出版社,2009:210-214.
- [2] Earls JP. Coronary artery anomalies[J]. Tech Vasc Interv Radiol, 2006,9(4):210-217.
- [3] Cademartiri F, Runza G, Luccichenti G, et al. Coronary artery anomalies: incidence, pathophysiology, clinical relevance and role of diagnostic imaging[J]. Radiol Med. 2006,111(3):376-391.
- [4] Eckart RE, Scoville SL, Campbell CL, et al. Sudden death in young adults: a 25-year review of autopsies in military recruits[J]. Ann Intern Med, 2004,141(11):829-834.
- [5] Greenberg MA, Fish BG, Spindola-Franco H. Congenital anomalies of the coronary arteries: classification and significance[J]. Radiol Clin North Am, 1989,27(6):1127-1146.
- [6] Delhay D, Remy-Jardin M, Rozel C, et al. Coronary artery imaging during preoperative CT staging: preliminary experience with 64-slice multidetector CT in 99 consecutive patients[J]. Eur Radiol, 2007,17(3):591-602.
- [7] Matt D, Scheffel H, Leschka S, et al. Dual-source CT coronary angiography: image quality, mean heart rate, and heart rate variability[J]. AJR, 2007,189(3):567-573.
- [8] 李绍东,谢雨响,徐凯,等.双源 CT 冠状动脉造影在成人冠状动脉起源异常中的应用[J].徐州医学院学报,2012,32(3):180-184.
- [9] Maron BJ, Doerer JJ, Haas TS, et al. Sudden deaths in young competitive athletes: analysis of 1866 deaths in the United States, 1980-2006[J]. Circulation, 2009,119(8):1085-1092.
- [10] 杨立,赵林芬,李颖.心肌桥和壁冠状动脉的多层螺旋 CT 诊断及其临床意义[J].中华心血管病杂志,2006,40(2):858-862.
- [11] Mhlenkamp S, Hort W, Ge J, et al. Update on myocardial bridging[J]. Circulation, 2002,106(20):2616-2622.
- [12] Hausleiter J, Meyer T, Hadamitzky M, et al. Radiation dose estimates from cardiac multislice computed tomography in daily practice: impact of different scanning protocols on effective dose estimates[J]. Circulation 2006,113(10):1305-1310.
- [13] 张建生,邝思驰,郭宁,等.320 排容积 CT 冠脉成像低剂量扫描的应用[J].临床医学工程,2010,17(8):69-71.
- [14] 吴贵华,彭晋,曾英琅,等.320 排动态容积 CT 诊断肋骨隐匿性骨折的价值[J].东南国防医药,2011,13(6):503-505.

(收稿日期:2012-11-09;修回日期:2013-03-05)

(本文编辑:黄攸生;英文编辑:王建东)