

64层螺旋 CT 对冠状动脉畸形的诊断价值

王思云¹, 杨有优¹, 周旭辉¹, 罗初凡², 彭 谦¹, 孟俊非¹
(中山大学附属第一医院 1. 放射科, 2. 心内科, 广东 广州 510080)

摘 要: 【目的】评价 64 层螺旋 CT 在诊断冠状动脉畸形方面的临床应用价值。【方法】对 38 例冠状动脉畸形的 64 层螺旋 CT 资料进行回顾性分析, 将原始数据传至工作站, 行多平面重建(MPR)、容积再现(VR)、最大密度投影(MIP)和血管探针等后处理。10 例同时行传统冠脉造影(CAG), 3 例行手术。【结果】38 例患者畸形血管在 CT 图像上得以清晰显示。冠状动脉开口起源异常 6 例, 单支冠状动脉畸形 2 例, 冠状动脉瘘 2 例, 冠状动脉肌桥 20 例, 副冠状动脉 8 例, 10 例 CAG 结果 9 例与 CT 一致, 1 例右侧冠状动脉高位开口 CAG 误诊为缺如, 3 例手术结果与 CT 一致。【结论】64 层螺旋 CT 冠状动脉造影清晰显示了畸形血管的起源、行程、终止及腔内情况, 可作为冠状动脉畸形首选的检查方法。

关键词: 体层摄影术, X 线计算机; 血管造影术; 冠状动脉; 血管畸形

中图分类号: R445.3

文献标识码: A

文章编号: 1672-3554(2007)01-0110-05

Clinical Application of 64- Slice Spiral Computed Tomography in Diagnosis of Coronary Artery Anomalies

WANG Si-yun¹, YANG You-you¹, ZHOU Xu-hui¹, LUO Chu-fan², PENG Qian¹, MENG Quan-fei¹
(1. Department of Radiology, 2. Department of Cardiology, The First Affiliated Hospital, SUN Yat-sen University, Guangzhou 510080, China)

Abstract: 【Objective】To evaluate the clinical application of 64-slice spiral computed tomography in the diagnosis of coronary artery anomalies (CAAs). 【Methods】The 64-slice spiral computed tomography images of 38 patients with CAAs were retrospectively analyzed. The raw data were transferred to the work station(vitrea[®]2 version 3.7.0), and then multi-planar reconstruction (MPR), volume render (VR), maximum intensity projection (MIP), curved-planar reconstruction (CPR) and blood vessel probe were performed. Ten patients were performed conventional coronary artery angiography (CAG) and 3 patients were performed surgery. 【Results】The origin and course of anomalous CA in 38 patients were displayed clearly by 64-slice spiral computed tomography. Six patients were anomalous origin of CA trunk; 2 were single CA anomaly; 2 were the branch of RCA fistula (1 to the pulmonary artery, 1 to the right atrium); 20 were mural coronary artery; 8 were para coronary artery, which is the branch of arterial conus origins directly from the right coronary sinus. Nine results of the 10 CAG were accordant with CT, 1 high origin of RCA was mistaken for congenital absence in CAG. Three operation results were accordant with CT. 【Conclusion】The 64-slice spiral computed tomography displayed the origins, course and the condition of intralumens of CA clearly. It's better than CAG on some degree. 64-slice spiral computed tomography could be used as the first choose of imaging tools for suspected CAAs.

Key words: tomography, X-ray computed; angiography; coronary artery; vessel anomalies

[J SUN Yat-sen Univ (Med Sci), 2006, 28(1): 110-114]

冠状动脉(简称冠脉)畸形是指冠脉起源、走行及终止的异常。冠脉畸形可以引起心肌缺血, 心功能不全, 甚至猝死; 早期发现至为重要。传统冠脉造影一直被以为诊断冠脉畸形的金标准, 但由

于国内接受此项检查的患者较少, 畸形的发现率不高^[1,2]。多层螺旋 CT(multi-slice spiral computed tomography, MSCT)及其后处理技术的发展, 能清晰显示畸形血管的起源、行程及终止, 得到越来越

收稿日期: 2006-08-08

作者简介: 王思云(1983-), 女, 山东鱼台人, 硕士生; 杨有优, 副教授, 硕士生导师, 通讯作者。E-mail: wangsiyun2004@yahoo.com.cn

cn

越多的重视^[3]。64 层螺旋 CT 作为目前最先进的 MSCT, 以其更快的扫描速度和更薄的扫描层厚而获得更加清晰的图像。冠脉畸形表现多样, 本文报道一组冠脉畸形的 64 层螺旋 CT 表现, 并评价其在诊断冠脉畸形方面的价值。

1 材料与方法

1.1 临床资料

2005 年 10 月至 2006 年 7 月在我院共行 64 层螺旋 CT 冠脉造影 510 例, 对其中的 38 例冠状动脉畸形进行回顾性分析, 患者年龄 9~71 岁, 平均 51.6 岁; 其中男 27 例, 女 11 例。2 例小儿为复杂先天性心脏病; 余 36 例成人 1 例体检发现心动过缓, 2 例心律不齐, 余均系胸闷、气促、心悸查因。

1.2 CT 检查

患者检查前测量心率和血压。心率大于 70/min 且血压不低者给予美托洛尔 50 mg 口服; 另外训练呼吸, 保证正确的吸气屏气方法。使用东芝 Aquilion 64 层螺旋 CT 机结合心电门控采集图像, 扫描前给予液态硝酸甘油舌下喷雾。扫描参数: 准直器 64 mm×0.5 mm, 螺距 11.2~14.4 mm, 管电压 135 kV, 扫描速度每圈 400 ms, 扫描范围为气管分叉下至膈下 2.0 cm。扫描采用 SureStart 模式, 触发点置于主动脉根部, 阈值为 200 HU。扫描期间患者屏气, 扫描时间为 5~10 s。于肘静脉套管针固定, 采用双筒高压注射器, 扫描时先以 4 mL/s 注入 20 mL 生理盐水试针, 确信连接良好以 4 mL/s 注入对比剂(优维显 370) 60~75 mL, 最后再以 3 mL/s 注入 40 mL 生理盐水以冲刷右心的造影剂以消除其伪影。扫描过程中同步记录心电图。

1.3 图像后处理

获得原始数据后常规以 75% R-R 时相进行重建, 若显示不佳则选择最佳的相位进行重建; 对于心律不齐者可应用心电图编辑软件进行重建。重建层厚 0.5 mm, 重建间隔 0.3 mm。把所得数据传至工作站(vitrea® 2 version 3.7.0), 行多平面重建(multi-planar reconstruction, MPR)、曲面重建(curved-planar reconstruction, CPR)、容积再现(volume render, VR)和血管探针等后处理。VR 图像直观形象的显示了冠脉与心脏、大血管的关系, 必要时加做三维动画。MPR、CPR 及血管探针技术

观察管壁及管腔情况, 对于斑块形成者测定其直径狭窄率或面积狭窄率。

1.4 图像分析

10 例患者同时行传统冠状动脉造影(conventional coronary artery angiography, CAG), 6 例为行 CT 之前进行, 4 例为做 CT 后进行。CT 及 CAG 图像资料由 2 名本院经验丰富的心胸组医师分别评价, 不一致者共同探讨取得一致结果。

2 结果

所有患者检查过程顺利, 均获得满意图像。冠脉开口起源异常 6 例: 3 例右侧冠脉高位开口, 与主动脉壁夹角均为锐角, 其中 1 例开口距窦管嵴 2.7 cm(图 1A-C), 1 例起始段走行于主动脉壁内, CAG 误诊为右侧冠状动脉缺如; 1 例右侧冠脉起于左冠窦, 经主动脉根部与右室流出道之间右行达右侧房室沟下行, 发育较细小且管壁不光整, 局部直径狭窄率约 27%; 2 例右侧冠脉起于后冠窦, 均为完全型大动脉转位患者, 同时也显示了伴发的其他畸形。2 例单支冠脉畸形患者, 均为单支左侧冠脉, 1 例为右侧冠脉起自前降支近段, 绕肺动脉前方右行至右侧房室沟; 1 例为前降支及回旋支以一粗大开口共同起于左冠窦, 回旋支增粗末端延续至右房室沟(图 2A-C)。冠状动脉瘘 2 例, 1 例为动脉圆锥支沿右室流出道、肺动脉迂曲上行左行至肺动脉根部, 与肺动脉交通(图 3A, B); 1 例为 2 条右房支与右心房交通, 右侧冠脉主支近段明显增粗。冠脉肌桥 20 例 29 处, 大部分为前降支, 共 16 处; 其余为对角支、中间支、钝缘支、左室

表 1 64 层螺旋 CT 显示冠脉畸形的类型及数目

Table 1 The type and number of CAAs displayed by 64-slice CT

Type	n
Anomalies of origin	
RCA origins from ascending aorta	3
from left sinus	1
from posterior sinus	2
Single CA	2
CA fistula	2
Para CA	8
Myocardial bridge	20

CAAs: coronary artery anomalies; CA: coronary artery; RCA: right coronary artery

前支、回旋支及右侧冠脉。副冠状动脉 8 例,即动脉圆锥支直接起源于右冠窦。

10 例行 CAG 患者 9 例与 CT 检查结论一致,1 例右侧冠脉高位开口 CAG 误诊为先天性右侧冠脉缺如。3 例手术患者结果与 CT 一致。

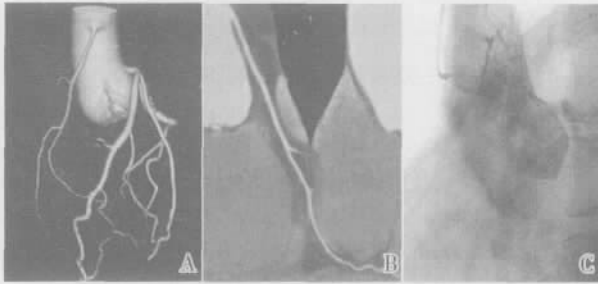


图 1 右侧冠脉高位开口

Fig.1 The right CA originates from the wall of aorta

2.7 cm higher than the superior border of coronary sinus. The arrows show the origin of RCA ; A: VR image; B: CPR image; C: CAG image(RAO 30°)

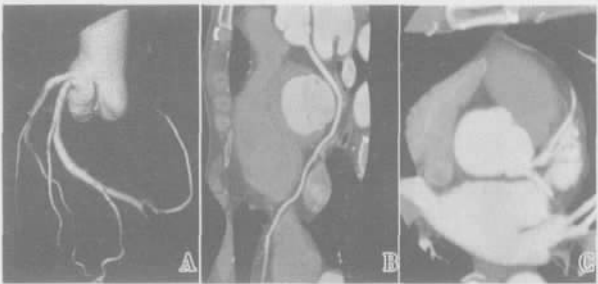


图 2 单支冠脉畸形

Fig.2 Single CA anomaly

LCX is enlarged, and the distal segment extends to the right atrioventricular groove; A: VR image, B: CPR image, C: axial MIP image



图 3 冠状动脉瘘(动脉圆锥支-肺动脉瘘)

Fig.3 CA fistula. The branch of arterial conus communicates with the pulmonary artery (PA)

A: VR image, B: CPR image

3 讨论

冠脉畸形临床表现无特异性,成人常因胸闷或心悸而误为冠状动脉粥样硬化性心脏病,小儿常合并心血管系统的复杂畸形而冠脉畸形易被忽视。部分冠脉畸形不会导致心肌灌注的明显异常,称之为“良性”冠脉畸形;而部分冠脉畸形因走行于主肺动脉间或开口处的狭窄而致心肌缺血甚至猝死,称之为“恶性”冠脉畸形^[1,4]。冠脉畸形的早期及正确诊断甚为重要。

3.1 冠脉畸形影像学检查比较

CAG 一直是冠脉病变诊断的金标准,但属有创性检查且费用较高,在国内仅有部分病人接受此项检查。因此冠脉畸形多为考虑其他病变行 CAG 检查时发现,插管以及造影体位有时难以显示其形态,易被忽视。CAG 只能提供造影血管的二维图像,不能显示与周围结构空间解剖关系;另外对于异常起源的冠脉,如果插管位置不准确,常误诊为该支血管的闭塞或缺如^[9]。本组就有 1 例右侧冠脉高位开口并近端走行于主动脉壁内而 CAG 误为右侧冠脉缺如。再者无明显症状者未行此项检查,所以先天性冠脉畸形的检出率较正常为低。经胸超声心动图(TTE)或经食管超声心动图(TEE)可显示异常冠脉的起源和引流位置,观察分流的血流及伴发的心脏其他畸形。但由于受检查者熟练程度及经验影响较大,并且受到声窗及视野的限制,对畸形血管的全面观察较困难^[2]。近年来,MRI 技术飞速发展,对冠脉近段的显示较好,并且无辐射,对比剂毒性小。但是扫描时间较长,多数患者不能耐受,容易产生心脏及呼吸运动伪影,在临床应用方面受到一定限制^[6]。EBCT 时间分辨率高,适合于心脏检查,在一定范围内得到充分利用,但由于费用较高,难以进一步推广。

多层螺旋 CT 特别是 64 层螺旋 CT,具有较高的时间分辨率,能在很大程度上克服心脏搏动及呼吸运动的伪影,而获得良好的图像。Z 轴的薄层扫描,使各向同性成为可能,任意平面重建图像质量与横断图像相同。应用各种重建软件使图像更加直观。VR 三维图像旋转多角度观察,清晰显示了畸形血管的起源、行程、终止及与周围结构的关系,使外科医生对畸形的血管有了直观的认识,有利于指导手术方案的制定及 CAG 插管操作。

MPR、CPR 及血管探针可以显示管壁及管腔情况,对于伴发冠状动脉粥样硬化性心脏病者可以测量狭窄的程度及斑块的性质而指导临床治疗。国内外得到广泛认可,临床应用越来越多^[7-9]。

3.2 冠脉畸形

冠脉畸形的定义及分类尚缺乏统一的认识。一般认为,普通人群中罕见的冠脉模式包括起始、分布及终止异常均视为畸形^[10]。本组病例结合相关文献报道,分析冠脉畸形类型。

3.2.1 冠脉起源和分布异常 正常主动脉根部是 3 个扩张的冠状窦,左、右冠脉分别起自左、右冠窦的窦管嵴下方。若冠脉起自对侧窦、后窦、窦底部(低位开口)、窦管嵴上方 1.0 cm 以上(高位开口)或肺动脉,均为起源异常^[11]。常伴近段走行异常,行于主、肺动脉间者,易受压导致心肌缺血甚至猝死。异常起源的开口常较小,且与起始部呈锐角或切线位,也易引起心肌缺血,并且此类畸形 CAG 检查易漏误诊。本组 6 例行 CAG 检查,1 例右侧冠脉高位开口并近端行于主动脉壁内,CAG 误诊为先天性右侧冠脉缺如。

副冠状动脉:动脉圆锥支直接开口于右冠窦,也有人将其归入冠脉起源异常,一般不引起血流动力学改变,要了解其解剖,手术时避免损伤。

3.2.2 单支冠脉畸形 即冠脉以单一开口起源为整个心脏供血。根据 Lipton 等^[12]的分型,分为、型。型指单支冠脉远段延续为对侧冠脉的较大分支。根据起于左冠窦或右冠窦分为 L、R 两个亚型。型指单支冠脉自左或右冠窦发出后,即有较大分支经大动脉根部至对侧正常冠脉分布区。根据分支位于右室圆锥部或肺动脉前(A)、主动脉和肺动脉之间(B)或主动脉根部之后(P),分为 L A、B、P 和 R A、B、P 亚型。型单支冠脉起于右窦,回旋支及前降支分别经主动脉后方及前方走行。本组 2 例分别属于 L 及 L A。

3.2.3 冠状动脉瘘 冠状动脉瘘(CAF)是指冠状动脉主干或其分支与某一心腔或血管之间存在的异常通道。多为右侧冠脉-右心系统(右心房、右心室、肺动脉)瘘。右侧冠脉-右心系统瘘者,出生后右心系统压力减低,可引起异常血管内血液逆流而导致右心系统“窃血现象”。当冠状动脉瘘分流量较大时,心肌灌注减少,引发相应临床症状^[13,14]。本组 2 例均为右侧冠脉分支瘘,1 例为动脉圆锥支-肺动脉瘘,1 例为右房支-右心房瘘。

3.2.4 肌桥 指冠脉走行与心肌内,表面被一部分心肌纤维覆盖。心肌收缩时,常导致心肌缺血引起相应临床症状。多发生于前降支,右侧冠脉较少见^[15,16]。

总之,64 层螺旋 CT 作为一种无创、价廉、可复性强的检查冠脉病变的影像学新方法,在一定程度上取代了 CAG,能够准确判断畸形血管的起源、走行、终止及腔内病变情况,可以形象显示与周围结构的关系,对于冠脉畸形诊断及指导进一步治疗具有重大意义。

参考文献:

- [1] 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(4):376-391.
- [2] 杨有优,戴汝平,荆宝莲,等.电子束 CT 在先天性冠状动脉异常诊断中的临床价值 [J]. 中华放射学杂志, 2001, 35(1):41-44.
- [3] 毛定飏,谭德炎,滑炎卿,等.MSCT 对冠状动脉变异的诊断价值[J].放射学实践, 2004, 19(5):327-329.
- [4] MINORU I, SEI K, HIROSHI A, et al. Acute myocardial infarction caused by "malignant" anomalous right coronary artery detected by multidetector row computed tomography[J]. Circ J, 2005, 69(12): 1564-1567.
- [5] SEROTA H, BARTH C W, SEUC C A, et al. Rapid identification of the course of anomalous coronary arteries in adults: The "dot and eye" method[J]. Am J Cardiol, 1990, 65(13):891-898.
- [6] HAFFNER C, GERMAIN P, ROUL G, et al. Value and limitations of coronary artery imaging with the MRI navigator technique. Comparison with coronary angiography results in 37 patients [J]. Arch Mal Coeur Vaiss, 2002, 95(10): 910-918.
- [7] BUSH H S, NOLAN J, SHEN M H, et al. Use of CT angiography for evaluation of 3 coronary ostia originating from the right sinus of Valsalva in a patient with hypertrophic obstructive cardiomyopathy[J]. Texas heart institute journal, 2005, 32(2): 246-247.
- [8] MANGHATI N E, MORGAN-HUGHES G J, MARSHALL A J, et al. Multidetector row computed tomography: imaging congenital coronary artery anomalies in adults[J]. Heart, 2005, 91(12):1515-1522.
- [9] DEIBLER A R, KUZU R S, VOHRINGER M, et al. Imaging of congenital coronary anomalies with multislice computed tomography [J]. Mayo Clin Proc,

- 2004, 79(8):1017- 1023.
- [10] 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.
- [11] 杨思源. 小儿心脏病学[M]. 第 2 版. 北京:人民卫生出版社, 1996: 291- 292.
- [12] LIPTON M J, BARRY W H, OBREZ I, et al. Isolated single coronary artery: diagnosis, angiographic classification, and clinical significance[J]. *Radiology*, 1979, 130(1):39- 47.
- [13] NAKAMURA M, MATSUOKA H, KAWAKAMI H, et al. Giant congenital coronary artery fistula to left branchial vein clearly detected by multidetector computed tomography[J]. *Circ J*, 2006, 70(6):796- 799.
- [14] 赵迎新, 张维君, 周玉杰, 等. 先天性冠状动脉瘘的临床分析[J]. *中华胸心血管外科杂志*, 2003, 19(5):269- 271.
- [15] KULKARNI M, SODANI A, ROSITA, et al. Right myocardial bridge on CT coronary angiography [J]. *J Assoc Physicians India*, 2004, 52(8): 661- 662.
- [16] MANGHAT N E, ROOBOTTOM C A, MARSHALL A J, et al. Images in cardiology. Intramyocardial bridging of the left anterior descending artery: appearance of arterial compression on ECG gated multidetector row CT[J]. *Heart*, 2006, 92(2): 262- 275.

(编辑 张恩健)

(上接第 109 页 from page 109)

参考文献:

- [1] DUNBAR S A, VANDER ZEE C A, OLIVER K G, et al. Quantitative, multiplexed detection of bacterial pathogens: DNA and protein applications of the Luminex LabMAP™ system [J]. *J Microbiol Methods*, 2003, 53(2):245- 252.
- [2] BIAGINI R E, SAMMONS D L, SMITH J P, et al. Simultaneous measurement of specific serum IgG responses to five select agents [J]. *Anal Bioanal Chem*, 2005, 382(4):1027- 1034.
- [3] WATERBOER T, SEHR P, PAWLITA M. Suppression of non-specific binding in serological Luminex assays [J]. *J Immunol Methods*, 2006, 309(1- 2):200- 204.
- [4] PANG S, SMITH J, ONLEY D, et al. A comparability study of the emerging protein array platforms with established ELISA procedures [J]. *J Immunol Methods*, 2005, 302(1- 2):1- 12.
- [5] de JAGER W, RIJKERS G T. Solid-phase and bead-based cytokine immunoassay: a comparison [J]. *Methods*, 2006, 38(4):294- 303.
- [6] RAY C A, BOWSER R R, SMITH W C, et al. Development, validation, and implementation of a multiplex immunoassay for the simultaneous determination of five cytokines in human serum [J]. *J Pharm Biomed Anal*, 2005, 36(5): 1037- 1044.
- [7] HULSE R E, KUNKLER P E, FEDYNYSHYN J P, et al. Optimization of multiplexed bead-based cytokine immunoassays for rat serum and brain tissue [J]. *J Neurosci Methods*, 2004, 136(1): 87- 98.
- [8] de JAGER W, PRAKKEN B J, BIJLSMA J W, et al. Improved multiplex immunoassay performance in human plasma and synovial fluid following removal of interfering heterophilic antibodies [J]. *J Immunol Methods*, 2005, 300(1- 2):124- 135.
- [9] JOHANNISSON A, JONASSON R, DERNFALK J, et al. Simultaneous detection of porcine proinflammatory cytokines using multiplex flow cytometry by the xMAP technology [J]. *Cytometry A*, 2006, 69(5):391- 395.
- [10] DUNBAR S A. Applications of Luminex xMAP technology for rapid, high-throughput multiplexed nucleic acid detection [J]. *Clin Chim Acta*, 2006, 363(1- 2):71- 82.
- [11] LUKACS Z, DIETRICH A, GANSCHOW R, et al. Simultaneous determination of HIV antibodies, hepatitis C antibodies, and hepatitis B antigens in dried blood spots—a feasibility study using a multi-analyte immunoassay [J]. *Clin Chem Lab Med*, 2005, 43(2): 141- 145.
- [12] FLAGELLA M, BUI S, ZHENG Z, et al. A multiplex branched DNA assay for parallel quantitative gene expression profiling [J]. *Anal Biochem*, 2006, 352(1): 50- 60.

(编辑 张敏瑞)