

论著·临床研究 doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2014.24.006

64 排螺旋 CT 对冠状动脉支架置入术后通畅性评估的研究*

黄俊^{1,2},程涛^{1△}(1. 安徽医科大学附属省立医院放射科,合肥 230001;2. 中国人民解放军
海军安庆医院影像科,安徽安庆 246003)

摘要:目的 探讨 64 排螺旋 CT 冠脉成像对冠状动脉支架置入术后通畅性评估的可靠性。方法 对 2009 年 9 月至 2012 年 12 月期间的 84 例患者置入的 132 枚冠状动脉支架进行 64 排螺旋 CT 冠状动脉成像检查,评估支架内通畅情况及支架近端、远端血管显影状况,结果与冠状动脉造影图像为标准进行对照。结果 64 排螺旋 CT 支架重建对于支架闭塞诊断的敏感性为 100%,准确性为 100%。对于闭塞加狭窄(支架狭窄程度大于 50%)诊断的敏感性为 96.7%,假阴性为 3.4%,阳性预测值为 100%,64 排螺旋 CT 支架重建图像对支架狭窄(>50%)和闭塞的诊断与冠状动脉造影比较,差异无统计学意义($\chi^2=0.022, P=0.883$)。结论 64 排螺旋 CT 冠状动脉成像与传统的冠状动脉造影相比,可达到冠状动脉造影相同的支架显影清晰度和支架通畅性评估准确性的要求,具有较高的准确性和可靠性。

关键词:64 排螺旋 CT;冠状动脉成像;冠状动脉造影

中图分类号:R816

文献标识码:A

文章编号:1671-8348(2014)24-3136-03

To research the diagnosis reliability of the 64-slice spiral CT to the patency of coronary arterial stents after PCI*Huang Jun^{1,2}, Cheng Tao^{1△}

(1. Department of Imaging, the Affiliated Anhui Provincial Hospital of Anhui Medical University, Hefei 230001, China; 2. Department of Imaging, Navy Anqing Hospital, Anqing, Anhui 246003, China)

Abstract: Objective To explore the diagnosis reliability of the 64-slice spiral CT to the patency of coronary arterial stents after PCI. Methods From September 2009 to December 2012, 84 patients with 132 coronary artery stents accepted 64-slice spiral CT coronary artery imaging and coronary angiography. The patency of the stents and the vascular were assessed compared with coronary angiography images, and the diagnostic sensitivity, specificity and accuracy were analyzed and compared. Results By calculated the number of patients, the stent occlusion sensitivity and accuracy of 64-slice spiral CT coronary artery imaging were both 100%. The stent occlusion and stenosis(>50%) sensitivity, false negative and positive predictive value were 96.7%, 3.4% and 100%. 64-slice spiral CT reconstruction imaging of the stent occlusion and stenosis (>50%) compared with coronary angiography had no statistical difference($\chi^2=0.022, P=0.883$). Conclusion Compared with coronary angiography, 64-slice spiral CT coronary artery imaging has the higher accuracy and reliability.

Key words:64-slice spiral CT; coronary artery imaging; coronary angiography

冠状动脉性心脏病(coronary heart disease, CHD)简称冠心病,是指冠状动脉粥样硬化和(或)由于功能改变等因素导致心肌血液供应减少或中断而产生的一组临床症候群,已严重影响患者的身心健康。经皮腔内冠状动脉成形和冠状动脉支架植入术(percutaneous coronary intervention, PCI)作为血运重建的最有效手段,成为介入治疗冠状动脉粥样硬化性心脏病最直接、最有效的方法之一。通常采用选择性冠状动脉造影(selected coronary artery angiography, SCA)评价冠状动脉支架的通畅性,是支架置入术后评估支架通畅性的金标准,在冠状动脉支架术后的复诊中发挥了重要作用。但其对患者有创伤、价格也比较昂贵、操作相对复杂往往让患者难以接受,在临床上使用受到相当大的限制。近年来,64 排螺旋 CT(64 slice spiral computed tomography, 64sCT)扫描并冠状动脉血管重建开创了冠心病无创性影像学检查的新时代,但易受多种因素的干扰,如心率、心律、呼吸、钙化、患者的配合情况、操作者的操作习惯等。运用 64 排螺旋 CT 评估支架置入术后支架内是否通畅也是当前广大医学学者值得关注的一个重要课题。本研究

对 84 例患者共 132 枚冠状动脉支架进行 CT 冠状动脉重建成像,与传统冠状动脉造影对照,探讨 64 排螺旋 CT 对冠状动脉支架通畅性评价的准确性、可靠性及其临床应用价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析 2009 年 11 月至 2012 年 9 月在本院接受冠状动脉支架植入术后来院复查的 84 例患者共植入 132 枚支架。其中,男 52 例,女 32 例,年龄 35~81 岁,平均 53.7 岁,随访时间 3~24 个月,平均 11.3 个月。患者于 64 排螺旋 CT 检查后 7~14 d 内再次行冠状动脉造影检查。所有入选患者均排除心律不齐、造影剂过敏、肝、肾功能不全、严重呼吸道疾病及血流动力学不稳定患者。所有患者在检查前均进行心率检测和呼吸训练,并签署知情同意书。

1.2 病例选择标准 患者系确诊冠状动脉性心脏病,并成功进行冠状动脉支架置入术后。病例排除标准:严重肝、肾功能不全患者;碘过敏患者;甲状腺功能亢进、严重的支气管哮喘、明显心功能不全等各种原因无法进行 64 排螺旋 CT 冠状动脉扫描病例,支架显影图像质量极差、无法进行图像后处理及无

* 基金项目:安徽省卫生厅自然科学基金资助项目(2009C)。 作者简介:黄俊(1977-),硕士,主治医师,主要从事 64 排螺旋 CT 对冠脉疾病诊断价值的研究。△ 通讯作者, Tel:13965093064; E-mail:taocheng2022@163.com。

法进行诊断的病例。

1.3 检查前准备 检查前患者均要求做碘过敏试验,碘过敏试验阴性者方可做此检查。患者检查前禁食 4 h,控制心率,心率大于 70 次/min 的患者使用 β 受体阻滞剂(倍他乐克 25~75 mg),30 min 后再次进行检测,心率控制满意后方可进行检查。检查前 5 min 常规舌下含服硝酸甘油 1~2 片。并反复进行呼吸训练,要求患者吸气后至少屏气 10 s 以上,注意每次吸气幅度保持一致。

1.4 扫描方法 采用 GE lightspeed VCT 型 64 排螺旋 CT 进行扫描,观察冠脉钙化及软斑块,对冠脉进行钙化评估,并为增强扫描作定位。扫描范围常规从气管分叉下 10~15 mm 至心脏膈面下方 10~15 mm。然后再进行冠状动脉增强扫描。采用双筒高压注射器团注法,以 3.5~4.5 mL/s 的流速经右侧肘前静脉注入 75~85 mL 非离子对比剂碘海醇注射液(350~400 mg/mL)和 50 mL 生理盐水。使用对比剂示踪法在主动脉根部层面选择感兴趣区来监测 CT 值大于 100 Hu(即欲检查的区域对比剂浓度达到事先设定的浓度要求)时,自动触发扫描。扫描参数:准直 0.6 mm,螺距 0.2~0.5,有效层厚 0.75 mm,重建间隔 0.5 mm,管电压 120 kV,管电流 380~420 mAs,旋转时间 300 ms。

1.5 图像后处理 采用心电门控技术在一次屏气内完成整个心脏容积的无间隔螺旋数据采集。首先常规 R 波后 R-R 间期 75% 时相进行重建,重建矩阵 512×512。当 75% 时相重建图像不佳时,于 30%~80% R-R 间期内间隔 10% R-R 间期进行重建,选择右冠状动脉中段最清晰的一幅图像传至 Advantage workstation 4.3 工作站重组三维冠状动脉图像,包括多平面重建(multiple planar reformation,MPR)、曲面重建(curved planar reformation,CPR)、最大密度投影法(maximum intensity projection,MIP)、表面覆盖法(surface shadow display,SSD)、容积再现(volume rendering technique,VRT)、仿真内窥镜(virtual endoscopy,VE)等。为了看清支架内腔,用足够的能量(mAs)来消减噪声。采用 MIP 和 MRP 是显示和分析冠状动脉的最佳方法。而选用锐利过滤(sharp filters)则是显示支架内部的最好方法^[1-2]。

1.6 冠状动脉造影 冠状动脉造影是将导管经大腿股动脉或其他周围动脉插入,送至升主动脉,然后探寻左或右冠状动脉口插入,注入造影剂,使冠状动脉显影^[3]。本院心内科使用东芝通用型介入双向球管心血管摄影机,以 5~6 F 的冠状动脉导管分别置于左、右冠状动脉开口处,注入非离子型对比剂碘海醇注射液(350 mg/mL)约 5~10 mL,同时采集造影图像。共进行 6~8 个投照体位的造影剂注射和扫描。依靠设备自身配置的数字成像系统和冠状动脉定量分析软件,对每个冠状动脉支架病变部位的最大腔径狭窄百分比进行计算。

1.7 图像评价 图像分析评价的内容包括支架的数量、支架所处的位置、支架管腔的密度、支架内有无再狭窄、支架形态有

无变型及非支架血管病变。支架内保持通畅的定义为支架内或远端造影剂充盈良好^[4],支架内再狭窄定义为支架远端血管细小且显影淡薄或未见显影(闭塞)或支架腔内有较大低密度区域出现,包括支架内再狭窄和支架远端 5 mm 范围内血管狭窄^[5]。判断狭窄程度采用如下公式:冠状动脉狭窄程度(%)=(狭窄段近心端正常血管直径-狭窄段最狭窄处内径)/狭窄段近心端正常血管直径×100%,冠状动脉内径均在垂直于血管长轴的 MPR 影像上测量^[6]。冠状动脉支架狭窄分级:(1)正常;(2)轻度狭窄:其管腔内径减少程度小于 50%;(3)中度狭窄:管腔内径减少程度大于或等于 50%但小于 75%;(4)重度狭窄:管腔内径减少程度大于或等于 75%但小于 99%;(5)完全闭塞^[7]。

1.8 统计学处理 以冠状动脉造影结果作为参照标准,评估 64 排螺旋 CT 诊断冠状动脉支架靶血管再狭窄的敏感性、特异性、阳性预测值、阴性预测值及准确度。以 A 表示 CT、选择性冠状动脉造影结果均为阳性;以 B 表示 CT 结果为阳性,冠状动脉造影为阴性;以 C 表示 CT 结果为阴性,冠状动脉造影为阳性;以 D 表示 CT、冠状动脉造影均为阴性。根据冠状动脉造影的结果计算各项指标:敏感性=A/(A+C)×100%;特异性=D/(B+D)×100%;假阳性率=B/(B+D)×100%;假阴性率=C/(A+C)×100%;阳性预测值=A/(A+B)×100%;阴性预测值=D/(C+D)×100%。采用 SPSS13.0 软件包对数据进行分析处理,计数资料采用 χ^2 检验,以 P<0.05 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 64 排螺旋 CT 支架重建图像与冠状动脉造影对支架狭窄判断的比较 将 84 例患者内置入的 132 枚支架进行 64 排螺旋 CT 支架重建后,患者在 1~2 周进行冠状动脉造影检查,检查结果如表 1 所示。

表 1 64 排螺旋 CT 支架重建图像结果与冠状动脉造影结果比较(枚)

检查方法	通畅 支架	轻度狭窄 (≤50%)	狭窄支架 (>50%)	闭塞 支架	合计	χ^2	P
CT 重建图像	65	38	21	8	132	0.022	0.883
冠状动脉造影	68	34	22	8	132		

根据表 1 结果,以冠状动脉造影检查结果为标准,64 排螺旋 CT 支架重建对于支架闭塞诊断的敏感性为 100%,准确性为 100%。对于闭塞加狭窄(支架狭窄程度大于 50%)诊断的敏感性为 96.7%,假阴性为 3.4%,阳性预测值为 100%,64 排螺旋 CT 支架重建图像对支架狭窄(>50%)和闭塞的诊断与冠状动脉造影比较,差异无统计学意义($\chi^2 = 0.022, P = 0.883$)。



图 1 冠状动脉造影

图 2 冠脉 CTA 检查

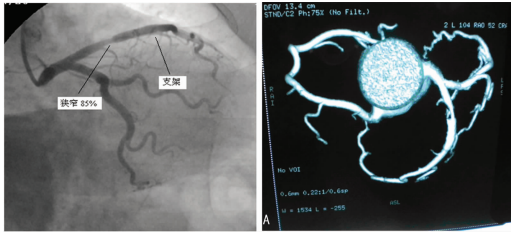


图 3 选择性冠状动脉造影

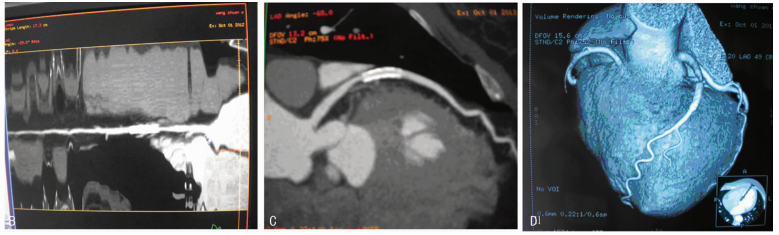


图 4 冠状动脉 CTA 检查

2.2 动脉造影与 64 排螺旋 CT 图像结果比较 冠状动脉造影显示支架形态正常,支架通畅,支架近端狭窄约 70%(图 1)。冠脉 CTA 检查,支架显示良好,支架近端狭窄约 65%(图 2A~D),与图 1 检查结果基本一致。选择性冠状动脉造影检查,支架近段管腔偏心性狭窄约 85%(图 3);冠状动脉 CTA 检查,支架近段软斑块,管腔偏心性狭窄约 85%(图 4A~D);与图 3 检查结果基本一致。

3 讨论

CHD 是临床上较为常见、危害性极大的一种心血管疾病,并有年轻化趋势。PCI 是冠心病介入治疗最直接、有效手段之一,已广泛应用于临床,成为冠心病治疗最常用手段。

PCI 虽能解决冠脉狭窄、心肌血供问题,但同时也存在多种并发症,支架内再狭窄是最严重的并发症之一,也是血管支架植入术后面临的巨大挑战。支架植入术后再狭窄最主要的发病机制是血管内膜的机械性损伤及金属支架对血管内膜的长期刺激导致血管内膜组织的过度增生,血管弹性回缩、内膜损伤、血栓形成均可导致再狭窄^[8]。Zahn 等^[9]报道 PCI 术后 3 年内发生再狭窄约 30%。PCI 后再狭窄严重威胁患者的健康和生命。因此,评估 PCI 后支架的通畅性、早期发现再狭窄对预防心肌缺血和改善预后显得尤为重要。

目前,冠状动脉造影被认为是冠状动脉显影的金标准,同时也被作为 PCI 术后评估支架通畅性的金标准。其可准确显示冠状动脉全貌和支架的情况,包括支架的位置、形态、结构、是否有狭窄及狭窄的程度和范围,但其作为有创性检查给患者带来一定的痛苦,甚至可造成心率失常、心肌梗死等严重并发症,其风险不容忽视;该方法只能观察冠脉管腔内的情况、不能直接观察到管壁的结构是其另外缺陷^[10-11]。此外,该技术存在操作技术要求高、过程较复杂、费用高等多种缺陷,也限制了其临床使用。

多排螺旋 CT 是近二十年来广泛应用于临床的先进影像设备,因其速度快、探测器多而一次可获得多层图像、受运动影响小,可获得高清晰、高分辨率图像而有别于传统 CT,它可围绕人体的一段体积螺旋式采集数据(即容积扫描),可获得真正的三维图像,使血管立体成像成为现实^[12]。尤其 64 排螺旋 CT 以其超薄层厚、极高的空间分辨率可精确、无创、立体地显示血管及血管植入的支架的形态学,在诊断冠状动脉疾病及评估支架植入术后通畅性,基本实现了冠状动脉及支架通畅性评估的无创检查,开创了 PCI 术后影像学检查随访的新纪元。

本组研究中,64 排螺旋 CT 诊断支架闭塞结果与冠状动脉造影结果完全符合,均为 8 枚;诊断支架狭窄(狭窄程度大于 50%)与冠状动脉造影诊断符合率高达 95.5%。可见,64 排螺旋 CT 冠脉支架成像评估支架通畅性与否和常规冠状动脉造影符合率高,结果与其一致。Kruger 等^[13]研究发现,以选择性冠状动脉造影为金标准,64 排螺旋 CT 对支架置入后再狭窄的敏感性和特异性分别为 100%和 94.1%。这一结果符合有些学者认为 64 排 CT 和传统冠脉支架介入造影在支架重度再

狭窄和堵塞的诊断方面不存在统计学差异^[14]。

本研究中另发现 1 枚支架在 64 排螺旋 CT 中表现为通畅,而在冠状动脉造影中为阳性(有临床意义的支架狭窄),这说明 64 排螺旋 CT 在支架评估中有一定的假阴性。这是因为支架虽然有临床意义狭窄,但远端侧支循环建立良好,能够为远端心肌提供足够的血液供应,64 排螺旋 CT 不能显示支架远端血管闭塞或变细。

64 排螺旋 CT 在冠状动脉支架术后评估支架通畅性虽然有很多的优势并在临床上越来越广泛应用,但就目前的技术水平及条件下还有很多不足之处。表现为:(1)对操作诊断医师要求较高。要求操作者能够正确扫描,选择理想的扫描图像进行三维重建,熟悉心脏血管正常走向和解剖结构。(2)图像质量受多种因素影响。金属支架的金属伪影、运动伪影;支架的直径大小、支架的材料;血管壁钙化程度以及支架的厚度、金属丝编织的结构等。(3)有一定的假阳性、假阴性。由于血管壁的高密度钙化可严重影响血管支架成像,甚至可能误认为支架完全闭塞,造成假阳性。即使是非支架置入血管,血管壁的高度钙化也会严重影响血管成像,甚至可被误判为血管完全闭塞,导致一定的假阳性^[15]。(4)虽然有较高的敏感性和特异性,但对病灶的严重程度估计存在误差,造成医生对患者的治疗方案及愈后估计存在不足。

64 排螺旋 CT 在冠状动脉支架置入术后通畅性评估中具有高度的敏感性、特异性,检查结果准确性高,同时患者损伤小,并发症少,费用相对低等优点,在临床中发挥着越来越重要的作用。但同时具有的缺陷需要研究解决:(1)如何减少患者呼吸和心脏搏动的影响,使图像更加清晰。(2)如何减少支架金属伪影和支架内钙化的影响,使支架评估结果更精确。总之,随着研究的深入和各种问题的解决,64 排螺旋 CT 在临床中使用有着广阔的前景。

参考文献:

- Maintz D, Seifarth H, Raupach R, et al. 64-slice multidetector coronary CT angiography: in vitro evaluation of different stents[J]. *Eur Radial*, 2006, 16(9): 818-826.
- Seifarth H, Raupach R, Schaller S, et al. Assessment of coronary artery stents using 16-slice MDCT angiography: evaluation of adedicated reconstruction kemmel and a noise reduction filter[J]. *Eur Radiol*, 2005, 15(7): 721-726.
- 张同, 王巍, 申宝忠, 等. 64 排螺旋 CT 对冠心病的诊断价值[J]. *实用放射学杂志*, 2007, 23(8): 1040-1042.
- Schuijff JD, Bax JJ, Jukeman JW, et al. Feasibility of assessment of coronary stent in patency using 16-slice computed tomography[J]. *Am J Cardiol*, 2004, 94(1): 427-430.
- Kitagawa T, Fujii T, Tomohiro Y, et al. Noninvasive assessment of coronary stent in patients by 16-(下转第 3142 页)

参考文献:

- [1] Yamanaka R, Tanaka R, Yoshida S, et al. Suppression of TGF- β 1 in human gliomas by retroviral gene transfection enhances susceptibility to LAK cells[J]. *J Neurooncol*, 1999, 43(1):27-34.
- [2] Stiles JD, Ostrow PT, Balos LL, et al. Correlation of endothelin-1 and transforming growth factor- β 1 with malignancy and vascularity in human gliomas[J]. *J Neuropathol Exp Neurol*, 1997, 56(4):435-439.
- [3] Yamada N, Kato M, Yamashita H, et al. Enhanced expression of transforming growth factor-beta and its type-I and type-II receptors in human glioblastoma[J]. *Int J Cancer*, 1995, 62(5):386-392.
- [4] 陈谦学, 黄乔春, 郑虎, 等. 脑胶质瘤 TGF- β 1 和 bFGF 与增殖活性的相关性研究[J]. *中国现代医学杂志*, 2005, 15(2):227-229.
- [5] Rich JN. The role of transforming growth factor-beta in primary brain tumors[J]. *Front Biosci*, 2003, 8:e245-260.
- [6] Joseph JV, Balasubramanian V, Walenkamp A, et al. TGF- β as a therapeutic target in high grade gliomas-promises and challenges[J]. *Biochem Pharmacol*, 2013, 85(4):478-485.
- [7] Samuels V, Barrett JM, Bockman S, et al. Immunocytochemical study of transforming growth factor expression in benign and malignant gliomas[J]. *Am J Pathol*, 1989, 134(4):895-902.
- [8] Merzak A, McCrea S, Koocheckpour S, et al. Control of human glioma cell growth, migration and invasion in vitro by transforming growth factor- β 1[J]. *Br J Cancer*, 1994, 70(2):199-203.
- [9] 冯传波, 夏春咸, 何治军, 等. TGF- β 1、T β R II 及 P38 蛋白在胃癌发生发展中的意义[J]. *重庆医学*, 2010, 39(12):1511-1513, 1634.
- [10] 袁鹏, 陈建江, 方波, 等. VEGF、bFGF、TGF- β 1 和 TAF 在胶质瘤中的表达意义及其与血管生成的关系[J]. *重庆医学*, 2004, 33(1):63-64.
- [11] 蔡望青, 陈由芝, 李海刚. 转化生长因子 β 及其 II 受体在胶质瘤中的表达[J]. *癌症*, 1999, 33(5):554-556.
- [12] 王海茹, 张桂茹, 王晓明, 等. 遗传性出血性毛细血管扩张症一家系 ALK-1 基因突变检测[J]. *吉林大学学报:医学版*, 2006, 32(3):511-514.
- [13] Lisa D, Urness BA, Lise K, et al. Arteriovenous malformations in mice lacking activin receptor-like kinase-1[J]. *Nat Genet*, 2000, 26(11):328-332.
- [14] Cunha SI, Pardali E, Thorikay M, et al. Genetic and pharmacological targeting of activin receptor-like kinase 1 impairs tumor growth and angiogenesis[J]. *J Exp Med*, 2010, 207(1):85-100.
- [15] Paul S, Seki T, Goss KA, et al. Activin Receptor-like-Kinase(ALK) 1 modulates transforming growth factor- β 1 signaling in the regulation of angiogenesis[J]. *Proc Natl Acad Sci USA*, 2000, 97(6):2626-2631.
- [16] Derynck R, Zhang Y, Feng XH. Smads: transcriptional activators of TGF- β responses[J]. *Cell*, 1998, 95(6):737-740.
- [17] 李斌, 唐仕波, 林少芬, 等. ALK-1-TGF- β -ALK-5: 平衡与混沌[J]. *广州医药*, 2005, 36(3):1-4.

(收稿日期:2014-02-03 修回日期:2014-04-20)

(上接第 3138 页)

- slice computed tomography[J]. *Int J Cardiol*, 2006, 109(2):188-194.
- [6] Austen WG, Edwards JE, Frye RL, et al. A reporting system on patients evaluated for coronary artery disease. Report of the Ad Hoc Committee for Grading of Coronary Artery Disease. Council on Cardiovascular Surgery, American Heart Association [J]. *Circulation*, 1975, 51(Suppl 4):5-40.
- [7] 段青, 薛蕴箐. 多层螺旋 CT 在冠状动脉支架术的应用[J]. *心血管康复医学杂志*, 2003, 12(5):389-390.
- [8] Alfonso F, Zueco J, Cequier A, et al. A randomized comparison of repeat stenting with balloon angioplasty in patients with in-stent restenosis[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2003, 42(5):796-805.
- [9] Zahn R, Hamm CW, Schneider S, et al. Incidence and predictor of target vessel revascularization and clinical event rates of the sirolimus-eluting coronary stent[J]. *Am J Cardiol*, 2005, 95(11):1302-1308.
- [10] Hill MN. New targeted AHA program: cardiovascular care and outcomes[J]. *Circulation*, 1999, 97(15):1221-1222.
- [11] De Bono D. Complications of diagnostic cardiac catheterization: results from 34041 patients in the United Kingdom confidential enquiry into cardiac catheter complications. The Joint Audit Committee of the British Cardiac Society and Royal College of Physicians of London[J]. *Br Heart J*, 1993, 70(5):297-300.
- [12] 唐陶富. 多层螺旋 CT 冠脉成像是冠心病诊断中的临床应用进展[J]. *中国医疗前沿*, 2009, 4(20):14-16.
- [13] Kruger S, Mahnken AH, Sinha AM, et al. Multislice spiral computed tomography for the detection of coronary stent restenosis and patency[J]. *Int J Cardiol*, 2003, 89(2):167-172.
- [14] Oncel D, Oncel G, Karaca M. Coronary stent patency and in-stent restenosis: determination with 64-section multidetector CT coronary angiography-initial experience[J]. *Radiology*, 2007, 242(2):403-409.
- [15] Juwana YB, Wirianta J, Suryapranata H, et al. Left main coronary artery stenosis undetected by 64-slice computed tomography: a word of caution[J]. *Neth Heart J*, 2007, 15(7-8):255-256.

(收稿日期:2014-01-27 修回日期:2014-04-20)