

双源 CT评价冠状动脉支架通畅性的价值

郭荣¹, 耿海², 董光², 聂家秋¹

中图分类号: R814.4 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2009)01-0107-02

【摘要】 目的 探讨双源 CT冠状动脉造影在评价冠状动脉药物支架通畅性的价值。方法 对 16例冠状动脉支架术后患者的 21枚支架行双源 CT(DSCT)冠状动脉造影检查, 利用 DSCT最大密度投影(MHR)和 CPR图像后处理功能对各支冠状动脉进行重建, 应用 5分制评价冠状动脉支架的图像质量并评价支架内腔可见度, 其中 4例患者的 6枚支架通畅性得到常规冠状动脉造影(DSA)对照。结果 图像质量均达到优良。图像质量与心率、呼吸运动、支架位置及重建方式有关。所有 21枚支架内腔均为可见。6枚支架通畅性得到 DSA证实。结论 双源 CT冠状动脉造影是评价冠状动脉支架通畅性的一种安全可靠的检查方法。

【关键词】 计算机控制 X射线; 体层摄影术; 冠心病; 支架; 再狭窄

经皮腔内冠状动脉成形术(PTCA)以及冠状动脉内支架置入术是冠心病再血管化治疗的主要方法之一, 在临床冠心病介入治疗中应用日益广泛, 然而, 支架内再狭窄的高发生率^[1], 使得随访中对狭窄的诊断成为重点。随着对性价比的关注及无创检查意识的增强, 在随访过程中频繁行常规冠状动脉造影检查势必造成患者难以接受。因此, 探索无创性检查方法具有重要的临床意义。双源 CT(DSCT)以其高的时间及空间分辨率, 使得对支架的评价成为可能。本研究评价不同的 CT扫描条件及不同的支架性状对冠脉内药物支架的成像效果的影响, 旨在探讨 DSCT评价冠脉支架的可行性以及相关影响因素, 为临床应用提供依据。

1 资料与方法

已接受冠状动脉支架置入术治疗的冠心病患者 16例(男 11例, 女 6例; 年龄 34~79岁; 平均年龄(62.3±7.2)岁。16例病人共放置支架 21枚, 支架直径为 0.25~0.35 cm, 支架长度 1.3~3.6 cm。所有患者均采用 dual-sourceCT机 dual-sourceCT进行冠状动脉成像, 扫描前均口服硝酸甘油 0.5 mg。扫描均在一次屏气中完成。采用心电图门控扫描模式, 扫描参数基本相同, 个别参数随个体不同稍有改变: 管电压 120 kV, 管电流 80 mA, 螺距 0.2~0.50, 准直器宽度 64 mm×0.6 mm, 矩阵(512×512), 旋转扫描时间 0.33 s。扫描范围从气管隆突下 1 cm到膈下 2 cm, 平均约 12 cm, 自头向足侧扫描。使用双通道高压注射器, 注射速度 5 ml/s。采用造影剂追踪技术扫描。

2 图像处理和分析

2.1 图像后处理 通过预览功能确定最佳成像时相, 进行 kemel(B46 f)、kemel(B26 f)及值的重建。

2.2 图像评价方法 图像评价冠状动脉支架图像质量评价^[2], 采用 5分制评分进行半定量分析: 1为优, 2为良, 3为中, 4为差, 5为无法观察管腔。于支架的轴位 MPR图像中, 选取位于支架近端、中点、远端的图像, 测量支架内管腔直径所得平均值为支架内管腔直径; 同时, 选取支架近端的图像, 测量支架近端冠脉管腔直径。计算支架内管腔直径与支架近端冠脉管腔直径的比值^[3]即支架内腔可见度。

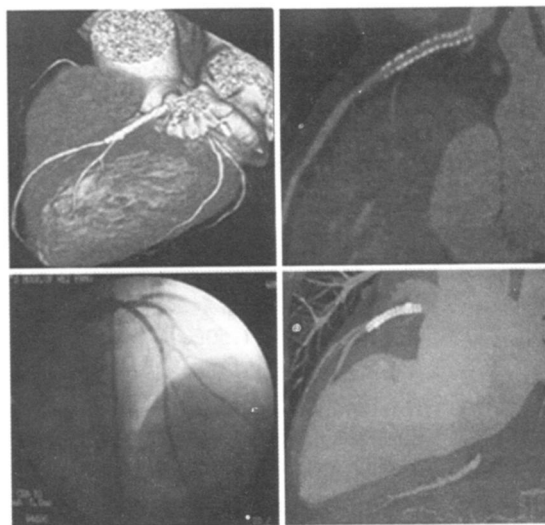
3 结果

3.1 图像质量评价结果 kemel(B46 f)重建图像质量评分为

(1.24±0.62)分, kemel(B26 f)重建图像质量评分为(1.81±0.60)分, 可见前者图像质量明显优于后者($P<0.05$)。kemel(B46 f)重建图像中支架均显示良好, 21枚支架中, 85.7%图像质量评分为 1分, 4.8%图像质量评分为 2分, 9.5%图像质量评分为 3分, 无评分质量 4.5分者。扫描时心率<70次/min者图像质量评分为(1.21±0.58)分, (70~85)次/min者图像质量评分为(1.28±0.76)分。位于 1级分支的支架, 其中 2个支架扫描时患者屏气不佳质量评分均为 3分, 余评分皆为 1分, 其图像质量评分为(1.24±0.66)分。位于 2级、3级分支的支架, 皆为 1分。位于 4级分支的支架, 为(1.50±0.70)分。直径为 0.35 cm的支架得分(1.20±0.66)分。直径为 0.30 cm的支架得分(1.28±0.76)分, 其中 2个支架扫描时患者屏气不佳质量评分均为 3分。直径 0.275 cm的支架为(1.33±0.55)分, 直径 0.25 cm的 1枚支架得分为 1分。

3.2 支架内腔直径测量 21个支架均可观察到支架内腔, 平均内腔直径为(0.21±0.03) cm, 支架近端管腔平均直径为(0.27±0.03) cm, 平均支架内腔可见直径比率为(76.3±11.1)%。

3.3 CTA与冠状动脉造影的对照有 常规冠脉造影结果吻合的 6个支架均诊断为通畅(图 1)。



VR图像、通过支架中线的 CPR曲面重建图像, MPR图像与 DSA对照显示支架内腔的可见性与通畅性。

图 1 VR图像

作者单位: 1 潍坊医学院, 山东 潍坊 261042 2 潍坊市人民医院放射科
作者简介: 郭荣(1983~), 女, 山东潍坊人, 读研究生, 放射医学专业。

4 讨论

为 46~82 次/分, 无需服用 β 受体阻滞剂控制心率条件下, 其图像质量未因心率的升高而降低。在扫描过程中呼吸训练是影响图像质量的关键因素。本研究中, 所有支架图像质量得分为 3 分者皆为呼吸伪影所致。当采用较柔和的重建 Kernel 值 (B26 f) 重组血管像时, 由于支架框金属伪影的影响, 观察支架腔内的结构较差, 需要观察支架本身和支架腔内的情况时, 则采用较锐利的重建 Kernel 值 (B46 f) 最佳。研究显示^[3], 16 层螺旋 CT 对直径 0.25 cm 的支架内腔不能评价, 本研究中利用 DSCT 直径 0.25 cm 的支架内腔皆可评价。由于目前临床广泛使用的冠状动脉药物支架, 绝大多数为不锈钢材料, 会或多或少地存在一些金属伪影, 这也影响了对支架内腔可见度的评价。体外研究表明, 4 层螺旋 CT 和 16 层螺旋 CT 显示支架内腔时, 图像中支架金属伪影造成的狭窄轻重不等^[4]。体内研究中, 4 层螺旋 CT 仅能显示部分支架内腔, 支架内腔可见直径仅为 20%~40%^[5]。16 层螺旋 CT 也不能显示所有的支架内腔。本研究结果显示, DSCT 冠状动脉造影可显示所有的支架内腔。这是由于 DSCT 的空间分辨率同 64 层螺旋 CT 可达 0.4 mm \times 0.4 mm \times 0.4 mm 达到各向同性, 较 4 层和 16 层 CT 空间分辨率有明显的提高, 因此可以更加清晰地显示冠状动脉支架内腔。16 层螺旋 CT 研究结果显示, CTA 可以显示支架远端造影剂充盈情况, 从而在评价支架的通畅性上有一定的临床价值, 但不

能可靠地诊断支架内再狭窄; CTA 诊断支架内再狭窄的敏感性和特异性分别为 78% 和 100%。本研究也证实, CTA 与冠状动脉造影的结果相一致, 提示 DSCT 对支架通畅性具有较高的诊断价值, 可以为临床提供更多的信息。

参考文献:

[1] 高立建, 陈纪林, 陈俊, 等. 不同药物洗脱支架四年临床结果比较[J]. 中华内科杂志, 2008 47(7): 541-544
[2] Mahnen AH, Buecker A, Wildberger JE, et al. Coronary artery stents in multislice computed tomography: in vitro artifact evaluation[J]. Invest Radiol 2004 39(1): 27-33
[3] Maintz D, Gode M, Fallenberg EM, et al. Assessment of coronary arterial stents by multislice-CT angiography[J]. Acta Radiol 2003 44(6): 597-603
[4] Mahnen AH, Buecker A, Wildberger JE, et al. Coronary artery stents in multislice computed tomography: in vitro artifact evaluation[J]. Invest Radiol 2004 39(1): 27-33
[5] Kitagawa T, Fujii T, Tomohiro Y, et al. Noninvasive assessment of coronary stents in patients by 16-slice computed tomography[J]. Int J Cardiol 2006 109(2): 188-194
(收稿日期: 2008-10-02)

【工作报告】

TLD测量系统的盲样剂量检查

何志坚, 罗素明, 李开宝

中图分类号: TL75+1 文献标识码: D

1995 年, 本所参加了 IAEA 合作研究项目, 《在发展中国家开展放射治疗剂量学质量保证》。按照 IAEA 项目要求, 1996 年在本所成立基于 TLD 放疗剂量质量核查的外部核查组^[1]。我国的 EAG 由本所的 SSDI, TLD 测量组和医学物理组三部分组成。作为国家的 EAG TLD 测量组不定期地接受 IAEA 剂量学实验室的对 TLD 测量系统的盲样剂量检查。自 EAG 成立至今, 共参加 5 次 IAEA 盲样检查, 其中 1997 年盲样剂量检查结果已报道^[2]。笔者介绍 1999 年~2008 年, 共计 4 次参加 IAEA 剂量学实验室组织的 TLD 放疗剂量盲样剂量检查的情况。

1 材料与方法

1.1 材料 国产 LiF(Mg,Ti) 单晶粉末 (100~160 目) 经退火、迅速冷却后封装入 IAEA 剂量学实验室提供的黑色聚乙烯胶囊内, 构成盲样剂量检查用 TLD。TLD 退火炉为美国生产的 Furnace 47900, 测量系统为美国 Harshaw 3500 热释光测量仪。
1.2 方法 TLD 测量组是本所二级标准剂量学实验室内, 负责全国放疗剂量质量控制的课题组。为了接受这次盲样剂量检查, 我们准备的 TLD 包括照射标准剂量曲线和盲样剂量检查两部分。TLD 标准剂量曲线包括 1.50 Gy、1.75 Gy、2.00 Gy、2.25 Gy 和 2.50 Gy 五个剂量点。每套 TLD 由 4 个胶囊组成, 其中 3 管用于照射, 1 管用于扣除本底。每次接受 TLD 盲样剂量检查的数量不定。本课题组将准备好的 TLD 邮寄到 IAEA 剂量学实验室, 由其完成标准剂量曲线和盲样的照射。然后将照射后 TLD 样品返回到本课题组完成测量和剂量计算, 并向 IAEA 报告 TLD 盲样剂量测量结果。最后, 由 IAEA 剂量学实验室给出评价结果。

2 结果

作者单位: 中国疾病预防控制中心辐射防护与核安全医学所, 北京 100088

4 次的 TLD 盲样剂量检查结果列于表 1。从表 1 可以看出, 1999~2008 年 4 次盲样检查结果相对偏差全部满足 IAEA 的要求。相对偏差计算公式如下:

相对偏差 (%) = $\frac{D_{STAT} - D_{IAEA}}{D_{IAEA}} \times 100\%$ 。其中 D_{IAEA} 为 IAEA

给出的盲样标准剂量值; D_{STAT} 为 TLD 测量组估算的盲样剂量。

表 1 1999~2008 年 IAEA 盲样检查结果

年份	盲样 编号	D_{IAEA} (Gy)	D_{STAT} (Gy)	相对偏差 (%)	允许误差 (%)
1999	1#	—	2.021	0.5	± 3.5
	2#	—	2.010		
	3#	—	2.000		
2004	1#	1.954	1.920	-1.7	± 3.5
2006	1#	2.084	2.066	-0.9	
2008	1#	2.055	2.018	-1.8	

3 讨论

(1) 按照 IAEA 的要求, $\pm 3.5\%$ 范围内是可以接受的。因此我们参加的 IAEA TLD 盲样剂量检查, 全部合格。
(2) 通过这样的 TLD 盲样剂量检查, 对提高我国 EAG 邮寄 TLD 剂量比对测量结果的准确性和一致性有很好的促进作用。

参考文献:

[1] Kaibao Li, Suming Luo, Jinsheng Cheng, et al. Quality Assurance in radiotherapy dosimetry in China. IAEA-CN-96-102 P. 199-200
[2] 罗素明, 何志坚, 施建和, 等. 放疗剂量 TLD 质量控制[J]. 中华放射医学与防护杂志, 1999 19: 68-70
(收稿日期: 2008-09-17)