

# 积极开拓双源 CT 的临床应用范围

卢光明

双源 CT (dual-source CT, DSCT) 于 2005 年在北美放射学年会 (RSNA) 上推出, 它使用 2 套 X 线管和 2 套探测器, 2 套采集系统呈 90° 安装, 机架旋转 90° 即可获得 180° 数据, 时间分辨率比单源 CT 快 1 倍, 心脏扫描时单扇区时间分辨率达 83 ms, 而且空间分辨率为亚毫米、扫描时间短于 10 s, 满足了需要高质量冠状动脉 CT 成像的要求, 开辟了冠状动脉无创性成像的新纪元, 已进入常规的临床应用中, 在有选择性的患者中可代替有创性的冠状动脉造影检查, 拓宽了 CT 在心脏和血管疾病方面的临床应用范围。同时, 2 套 X 线管可进行 2 种不同能量的 X 线同步扫描, 检测到特定组织成分在不同能量下 X 线衰减变化率, 再通过处理 2 组包含不同能量扫描信息的数据, 可获得双能量图像, 进行组织成分的定性分析, 具有较好的临床研究价值及潜在的临床应用价值。

## 一、双源 CT 的冠状动脉成像

1. 在冠状动脉管腔方面的评价: 诊断冠状动脉狭窄病变, DSCT 具有很高的敏感性、特异性和准确性。与 64 层 CT 相比, 对冠状动脉狭窄评价的特异性和阴性预测值显著提高。DSCT 对支架再狭窄同样具备令人满意的检出能力<sup>[1]</sup>。DSCT 的时间分辨率提高, 各种心率包括高心率患者的 DSCT 成像均可获得很好的冠状动脉各节段图像<sup>[2-3]</sup>。由于无需控制心率, 加快了心脏检查流程, 使心脏冠状动脉 CT 成像变得简单易行, 并且进一步拓宽了 CT 冠状动脉成像的适应范围。心率难以控制的患者、心律不齐甚至房颤患者也可以接受 CT 冠状动脉成像检查。国内也开展了 DSCT 冠状动脉成像的相关研究, 本期孙志远等和王怡宁等的研究显示, 尽管高心率患者的冠状动脉图像能够满足诊断要求, 但难以在单个最佳重建时相获得所有血管满意的影像, 也难于获得心动周期内多个时相的满意影像, 而低心率患者的图像质量显著优于高心率患者, 若对常规检查的高心率患者使用控制心率药物将有助于确保

DSCT 获得高质量的冠状动脉图像。

双源 CT 采用独特的技术来降低辐射剂量, 在获得满足诊断的影像质量的情况下, DSCT 的 2 个 X 线管同时运行时不会导致心脏检查辐射剂量的增加, 相反, 在同样噪声条件下其辐射剂量相对于单源 CT 甚至可减少 1/2<sup>[4]</sup>。

2. 在冠状动脉管壁方面的评价: DSCT 能评价斑块的性质、内部成分及其近段的血管重塑。对于钙化斑块导致冠状动脉狭窄的评价准确性优于 64 层 CT<sup>[5]</sup>, 也有助于提高显示尚未造成管腔狭窄的冠状动脉壁内斑块的能力, 但 DSCT 目前所具有的时间分辨率及空间分辨率, 尚难对非钙化斑块进行准确的定性分析和细微的形态学观察。

3. 在心脏冠状动脉其他方面的评价: DSCT 能直接显示冠状动脉和心肌的解剖学关系, 与常规冠状动脉造影相比能更敏感而可靠的诊断心肌桥。在合适的心率状态下, DSCT 获得壁冠状动脉在心动周期包括收缩期在内的多个时相的满意影像, 动态评价壁冠状动脉在心动周期内的变化情况, 有助于评价该血管被挤压的严重程度。对冠状动脉旁路移植术后桥血管的通畅性、冠状动脉先天性畸形及冠状动脉瘤等病变也可以进行准确评价, 即使是患有川崎病的儿童, 也能利用 DSCT 获得较为满意的影像质量, 满足临床诊断的需要。DSCT 还能提供更高质量的、具有诊断价值的心脏瓣膜、心功能图像<sup>[6]</sup>。由于辐射剂量相对较低、不受心率限制, 因此对儿童先天性心脏病患者也表现出其优势。

## 二、双源 CT 对急性胸痛的诊断

在急性胸痛三联症诊断方面, 尽管 64 层 CT 也有所开展, 但是由于需要控制心率, 致使其可行性大大降低, DSCT 即使在高心率情况下也能得到极佳的图像质量, 用于急性胸痛诊断具备高度准确性<sup>[7]</sup>; 双源 CT 的计算机辅助肺栓塞栓子自动搜索系统也具有提高肺栓塞栓子检出的能力; 因此 DSCT 对急性胸痛的应用价值较 64 层 CT 有显著提高。

## 三、双源 CT 的双能量成像

DSCT 的 2 套采集系统使 CT 成像不再局限于

单纯的形态成像,开辟了新的临床研究及应用领域,如双能量成像组织成分分析,初步临床应用研究包括<sup>[8]</sup>:基于血液中碘成分与钙化或骨性成分的 X 线衰减率的差异,利用双能量直接分离出复杂结构中的血管、去除骨性结构、去除血管硬斑块;依据双能量扫描对碘的敏感识别,可虚拟计算出去除碘剂后的平扫图像,肺的双能量成像可更敏感识别肺动脉栓塞所致的相应肺段的灌注减少或缺失;由于胶原分子的侧链中有密实的羟赖氨酸和羟脯氨酸,对于 X 线能量变化有着特异的敏感性,故通过双能量平扫,可区分肌腱和韧带结构;另外双能量成像可应用于尿路结石成分定性分析;显示痛风尿酸盐结晶成分;鉴别脑出血中的新鲜或陈旧性出血。这些应用研究揭示了双源 CT 双能量成像具备较大的临床科研价值,其中一些项目通过应用研究可进入临床,如双能量血管直接减影、尿路结石成分定性分析和肺动脉栓塞栓子的识别等;一些项目需要通过硬件和软件的改善方可进入临床,如虚拟计算去除碘剂后获得特定器官的平扫图像等。

目前国内多家医院已经引进了 DSCT 设备,基本上与国际同步,这对于国内开展相应的临床研究是非常有利的,国内同道应积极开拓其临床应用范

围,使我国的 CT 临床应用研究水平更上一层楼,在国际上争取一席之地。

### 参 考 文 献

- [ 1 ] Pugliese F, Weustink AC, Van Mieghem C, et al. Dual-source coronary computed tomography angiography for detecting in-stent restenosis. *Heart*, 2007, Sep 19 [ Epub ahead of print ] .
- [ 2 ] 张竹花, 赵文敏, 王林辉, 等. 高心率患者双源 CT 冠状动脉成像初步研究. *实用放射学杂志*, 2007, 23: 1106-1109.
- [ 3 ] Oncel D, Oncel G, Tastan A. Effectiveness of dual-source CT coronary angiography for the evaluation of coronary artery disease in patients with atrial fibrillation: initial experience. *Radiology*, 2007, 245: 703-711.
- [ 4 ] McCollough CH, Primak AN, Saba O, et al. Dose performance of a 64-channel dual-source CT scanner. *Radiology*, 2007, 243: 775-784.
- [ 5 ] Schefel H, Alkadhi H, Plass A, et al. Accuracy of dual-source CT coronary angiography: first experience in a high pre-test probability population without heart rate control. *Eur Radiol*, 2006, 16: 2739-2747.
- [ 6 ] Brodoefel H, Kramer U, Reimann A, et al. Dual-source CT with improved temporal resolution in assessment of left ventricular function: a pilot study. *AJR*, 2007, 189: 1064-1070.
- [ 7 ] Johnson TR, Nikolaou K, Fink C, et al. Dual-source CT in chest pain diagnosis. *Radiologe*, 2007, 47: 301-309.
- [ 8 ] Johnson TR, Krauss B, Sedlmair M, et al. Material differentiation by dual energy CT: initial experience. *Eur Radiol*, 2007, 17: 1510-1517.

( 收稿日期: 2007-11-11 )

( 本文编辑: 任晓黎 )

## 第三届全国乳腺影像诊断与技术应用研讨会暨 中日乳腺影像诊断与技术交流会征文通知

由中华医学会放射学分会胸组、中华放射学杂志编辑委员会、中国医科大学附属盛京医院共同主办的第 3 届全国乳腺影像诊断与技术应用研讨会暨中日乳腺影像诊断与技术交流会将于 2008 年 7 月 4 日至 6 日在辽宁省沈阳市召开。会议将邀请中日著名专家进行讲座并与日本乳腺工作者进行各种方式的交流,内容涉及乳腺影像诊断技术新进展、乳腺摄影质量管理等,同期将举办学习班,参会代表可免费参加(因名额有限请积极报名)。欢迎从事乳腺影像诊断、乳腺检查的专业人士及学者踊跃报名参加会议,参会者将授予国家级继续教育项目 类学分。

征文内容:乳腺影像诊断技术新进展、乳腺 MRI 诊断及新技术应用、乳腺癌综合影像诊断的应用、CT 在乳腺病变影像诊断中的应用、超声在乳腺检查中的应用、正电子发射计算机断层(PET)-CT 在乳腺癌中的应用价值及乳腺

摄影质量管理等。征文要求:(1)论文必须在 2008 年 7 月前未公开发表过。论文要求科学性强、数据可靠、重点突出、文字简练。(2)请寄论文及摘要(1000 字以内)1 份,内容包括目的、方法、结果及结论。稿件一律用 Word 形式,从 Email 发送至中华放射学杂志编辑部:renxl@cma.org.cn 或 cjr.renxiaoli@vip.163.com。截稿时间:2008 年 5 月 31 日。联系人:中华放射学杂志编辑部任晓黎,电话:010-85158290, 85158384。中国医科大学附属盛京医院放射科张伟,电话:024-83956952-808; Email: zhangwl@cmu2h.com。

( 中华医学会放射学分会胸组  
中华放射学杂志编辑委员会  
中国医科大学附属盛京医院 )