

64 层螺旋 CT 血管成像对低龄儿童川崎病冠状动脉病变的随访诊断价值

彭芸 曾津津 刘士辰 杜忠东 孙国强 郭惠玲

【摘要】 目的 评价 64 层螺旋 CT(MSCT) 对低龄儿童川崎病冠状动脉瘤的随访诊断价值和应用可行性。方法 对 12 例随访中的川崎病冠状动脉瘤患儿(平均年龄 5.2 岁,随访时间 1.1 ~ 5.1 年)进行 64 层 MSCT 冠状动脉成像,观察冠状动脉病变的程度和冠状动脉瘤的数目、位置、形态和大小,并和同期超声心动图(ECHO)进行比较分析。结果 MSCT 共观察到 30 个冠状动脉瘤,左、右冠状动脉各 15 个,肿瘤最宽径为 20.6 mm,平均(7.5 ±3.8) mm;最长径为 38.0 mm,平均(12.4 ± 9.1) mm;10 个小冠状动脉瘤,7 个中等冠状动脉瘤,13 个为巨大瘤;14 个圆形,16 个梭形。累及左冠状动脉主干 7 个,前降支近段 9 个,前降支中段 4 个,回旋支 2 个;右冠状动脉近段 6 个,右冠状动脉中段 9 个,右冠状动脉远段 4 个;其中 9 个肿瘤累及 2 个节段,1 个累及 3 个节段。发现 6 处狭窄,5 个瘤壁钙化,3 个合并血栓。8 个较小或位于中远段的冠状动脉瘤 ECHO 未能发现。结论 64 层 MSCT 能清晰显示冠状动脉瘤和冠状动脉病变程度,可成为低龄川崎病冠状动脉瘤患儿随访和诊断的重要评估方法。

【关键词】 黏膜皮肤淋巴结综合征; 冠状动脉瘤; 体层摄影术, X 线计算机

Value of 64-slice spiral CT angiography for follow-up of young children with coronary artery aneurysms due to Kawasaki disease PENG Yun, ZENG Jin-jin, LIU Shi-chen, DU Zhong-dong, SUN Guo-qiang, GUO Hui-ling. Department of Radiology, Beijing Children's Hospital, Capital Medical University, Beijing 100045, China

Corresponding author: ZENG Jin-jin, Email: ppengyun@yahoo.com

【Abstract】 Objective To assess the value and feasibility of 64-slice spiral CT in diagnosis of coronary artery aneurysm in the follow-up of young children with previous Kawasaki disease. Methods Twelve boys (mean age 5.1 years) for follow-up (ranged 1.1 to 5.1 years) with known Kawasaki disease and coronary artery aneurysms underwent coronary CT angiography using 64-slice spiral CT. The number, location, shape and size of each coronary artery aneurysm were recorded and compared with those of echocardiography performed simultaneously. Results A total of 30 coronary artery aneurysms were identified with mean diameter of (7.5 ±3.8) mm, and mean maximum length of (12.4 ±9.1) mm. 10 aneurysms were small in size, 7 aneurysms were medium in size and 13 were giant aneurysms. Fourteen aneurysms were saccular, and the remaining 16 were fusiform. Among the aneurysms in left coronary artery, 7 of them were located in the main branch, 9 were located in the proximal segment of the anterior descending branch, 4 were located at the middle segment of the anterior descending branch, and 2 were located in the circumflex branch. Among the aneurysms in right coronary artery, 6 of them were located in the proximal segment, 9 were located in the middle segment, and 4 were located at the distal segment. Nine of the aneurysms involved 2 segments of the coronary arteries, and one involved 3 segments. Six stenotic segments were found. Calcification was found in 5 aneurysms and 3 of them had thrombosis. Echocardiography failed to detect 8 aneurysms of small size and located in the middle or distal segments of the coronary arteries. Conclusion The 64-slice CT angiography proved valuable for monitoring young children with Kawasaki disease.

【Key words】 Mucocutaneous lymph node syndrome; Coronary aneurysm; Tomography, X-ray computed

基金项目:首都医学发展科研基金资助项目(2003-1018)

作者单位:100045 首都医科大学附属北京儿童医院影像中心

通信作者:曾津津, Email: ppengyun@yahoo.com

川崎病在 5 岁以下儿童中的发病率最高^[1], 5% ~10% 的患儿在发病急性期出现冠状动脉瘤, 可以持续存在数年并导致冠状动脉梗阻性病变, 发生狭窄或血栓, 导致心肌梗死和猝死^[1-2]。超声心动图 (ECHO) 是评估冠状动脉的基本方法^[3], 经导管冠状动脉血管造影 (CCA) 是诊断金标准。已有学者利用多层螺旋 CT (MSCT) 对儿童川崎病冠状动脉病变进行评估^[4-6], 大部分为 10 岁以上青春期儿童。笔者应用 64 层 MSCT 对 12 例低龄患儿进行无屏气回顾性心电门控成像, 以评估其对随访中的川崎病患儿冠状动脉瘤评估的可行性和诊断价值。

资料与方法

一、患儿临床情况

选取 2000 年以来长期在我院随诊的川崎病冠状动脉并发症患儿中的 12 例志愿者, 家长知情并签订同意书。患儿年龄 1 岁 9 个月至 7 岁 9 个月 (平均 5.2 岁), 均为男性, 首次确诊川崎病年龄为 3 个月至 6 岁 7 个月 (平均 2.7 岁), 11 例发病年龄 <5 岁, 发病到此次随访时间 1.1 ~5.1 年, 平均 2.7 年。全部患儿符合 2005 年美国小儿心脏协会川崎病诊断标准及川崎病冠状动脉损害标准^[1], 4 例为不完全型川崎病; 所有患儿发病 6 ~8 周时 ECHO 显示仍有冠状动脉瘤存在, 其中 1 例患儿并发双侧腋动脉瘤。12 例患儿一般体力活动均不受限制。从 2006 年 10 月至 2007 年 2 月对 12 例患儿行 64 层 MSCT 检查, 患儿最近 1 次的 ECHO 检查时间与本次 CT 检查相距平均时间为 30 d, 采用 ECHO 平均随访 (1.4 ±0.6) 年。

二、检查方法

所有患儿均采用 GE Lightspeed 64VCT 进行冠状动脉成像, 4 例不合作患儿扫描前 30 min 加服 10% 水合氯醛 0.5 ml/kg; 扫描均在平静呼吸下进行; 全部患儿扫描前 1.0 ~1.5 h 口服美托洛尔 1 ~2 mg/kg 控制心率, 服药前心率平均为 (99 ±7) 次/min (77 ~109 次/min), 扫描时心率为 (74 ±12) 次/min (53 ~98 次/min)。采用回顾性心电门控扫描模式, 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 200 ~500 mA, 准直 64 层 × 0.625 mm, 螺距 0.16 ~0.22, X 线管旋转速度 0.35 s/r; 视野 (FOV) 200 mm × 200 mm, 矩阵 512 × 512。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, 扫描时间 3.1 ~5.7 s, 平均 3.8 s。使用双筒高压注射器, 对

比剂为碘海醇 (350 mg I/ml), 总量 2.0 ~2.5 ml/kg, 所有患儿采用 20 ~22 G 套管针, 11 例经肘正中静脉、1 例经手背静脉预注射 8 ~15 ml, 流率 2.5 ~3.5 ml/s; 进行循环时间测试 (timing-bolus) 扫描, 得到测量降主动脉增强峰值时间-密度曲线 (time-density curve, TDC), 根据此曲线计算出患儿循环时间并以此确定冠状动脉 CT 扫描的延迟时间 (delay time, DT) 为 15 ~21 s。然后按确定的扫描范围行双期增强扫描, 以 2.5 ~3.5 ml/s 流率注射对比剂 20 ~50 ml 及生理盐水 10 ~30 ml。

三、图像处理和分析

扫描结束后, 采用“去条带状伪影” (snapshot segment plus) 心脏重组算法重组出相当于心动周期 35% ~85% 期相的图像, 重组间隔 10%, 重组层厚 0.625 mm, 间隔 0.625 mm; 标准算法重组, 将图像传输到 AW 4.3 工作站, 在每个相位上对每支血管进行容积再现 (VR), 多平面重组 (MPR)、最大密度投影 (MIP) 和曲面重组 (CPR), 筛选出图像质量最佳者用于冠状动脉的影像观察。对每例患儿冠状动脉瘤的位置、形态、直径和长度, 以及狭窄、血栓和钙化等情况进行测量和评价分析。

冠状动脉扩张或损伤的诊断标准包括^[1]: <5 岁患儿管腔内径 >3 mm, 5 岁者管腔内径 >4 mm; 或冠状动脉内径超过相邻节段内径的 1.5 倍; 或冠状动脉腔明显不规则。冠状动脉瘤分为 3 型: 内径 <5 mm 为小型冠状动脉瘤, 5 ~8 mm 为中等冠状动脉瘤, >8 mm 为巨大型瘤。

结 果

一、ECHO 表现

ECHO 检查按左主干 (LM)、左前降支 (LAD)、左回旋支 (LCX)、右冠状动脉 (RCA) 4 支进行随诊评估。12 例患儿在发病 2 个月内共有 28 个冠状动脉瘤或扩张, 其中 LM 8 个、LAD 7 个、LCX 3 个、RCA 10 个。在 (1.4 ±0.6) 年的随访中 15 处 (53.6%) 冠状动脉病变发生改变, 7 处动脉瘤逐渐回缩, 8 支病变几乎完全消失。在 RCA 上的 2 个冠状动脉瘤管径分别从 7.2 和 7.8 mm 发展为 9.5 和 13.6 mm, 没有发现新出现的冠状动脉瘤。与本次 MSCT 检查时间最近的 ECHO 随访结果显示, 22 个冠状动脉瘤分别位于 LM 8 个、LAD 7 个、LCX 1 个、RCA 6 个, 其中发现 3 处瘤壁钙化和 1 处狭窄。

二、MSCT 表现

12 例 MSCT 检查共显示 30 个冠状动脉瘤, 其

中 4 例 1 个, 3 例 2 个, 3 例 3 个, 1 例 4 个(图 1, 2), 1 例 7 个。冠状动脉瘤位于 RCA 15 个, 左冠状动脉 15 个。肿瘤最宽径为 20.6 mm, 平均为 (7.5 ± 3.8) mm; 最长径为 38.0 mm, 平均为 (12.4 ± 9.1) mm。10 个为小冠状动脉瘤 $(7.0 \text{ mm} \times 4.3 \text{ mm})$, 7 个为中等冠状动脉瘤 $(10.3 \text{ mm} \times$

$6.1 \text{ mm})$, 13 个为巨大冠状动脉瘤 $(17.8 \text{ mm} \times 10.7 \text{ mm})$ 。14 个呈圆形, 16 个呈梭形(图 3, 4)。累及 LM 7 个, 前降支近段(LAD₁) 9 个, 前降支中段(LAD₂) 4 个, LCX 2 个, 右冠状动脉近段(RCA₁) 6 个, 右冠状动脉中段(RCA₂) 9 个, 右冠状动脉远段(RCA₃) 4 个, 其中 9 个肿瘤累及 2 个节段, 1 个累及

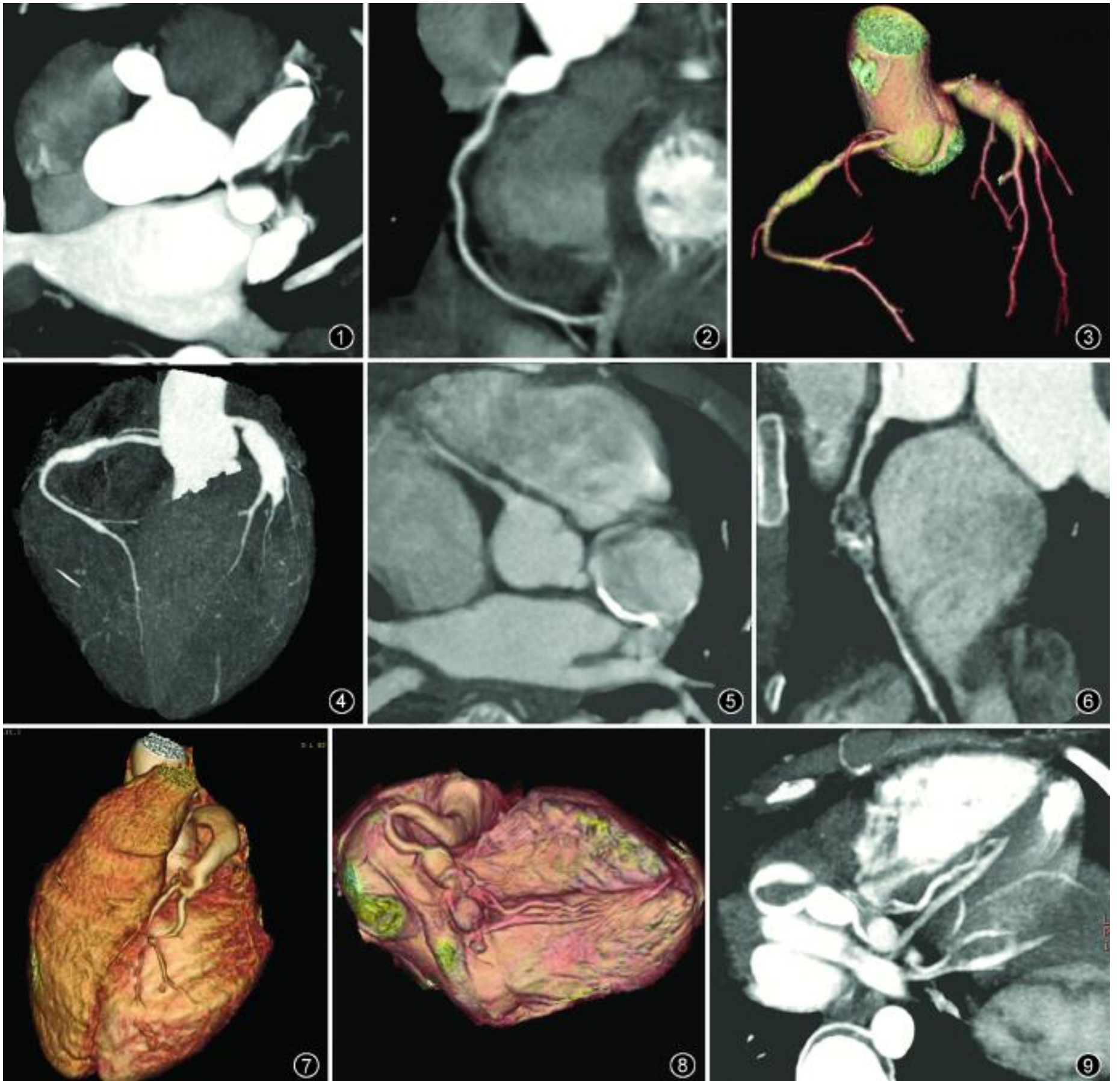


图 1, 2 川崎病患者, 3 岁 8 个月, 随访 2 年。最大密度投影(MIP)(图 1)显示左冠状动脉 3 个动脉瘤, 分别位于左前降支近段(LAD₁)、前降支中段(LAD₂)、左回旋支近段(LCX₁), 右冠状动脉近段(RCA₁) 1 个, 其中 LAD₂ 上的冠状动脉瘤超声心动图(ECHO)未探及; 曲面重组(CPR)(图 2)显示 RCA₁ 球形冠状动脉瘤 图 3, 4 川崎病患者, 7 岁 7 个月, 随访 1 年 1 个月。容积重组(VR)(图 3)、MIP(图 4)显示双侧梭形冠状动脉瘤 图 5, 6 川崎病患者, 7 岁 10 个月, 随访 2 年 9 个月。MIP(图 5)显示左主干(LM) + LAD₁ + LCX₁ 巨大冠状动脉瘤, 并瘤壁钙化。CPR(图 6)显示右冠状动脉中段(RCA₂) 冠状动脉瘤, 其内见钙化和血栓形成 图 7 ~ 9 川崎病患者, 5 岁 5 个月, 随访 3 年 2 个月。VR(图 7, 8)和 MIP(图 9)显示双侧冠状动脉共 7 个冠状动脉瘤, 并于左前降支(LAD)和右冠状动脉远段(RCA₃) 见多处狭窄并侧支血管形成, ECHO 未探及狭窄和侧支血管, RCA₃ 3 个冠状动脉瘤也未探及

3 个节段。发现 3 处冠状动脉扩张, 2 处位于 LCA, 1 处位于 RCA; 6 处狭窄, 1 例 RCA 远端发现侧支循环形成; 5 个瘤壁钙化; 3 个合并血栓(图 5, 6)。1 例 5 岁随诊 2 年的患儿共观察到 7 个冠状动脉瘤, RCA 5 个, LAD 2 个, RCA 远端多个冠状动脉瘤呈串珠状并显示多个狭窄段和侧支血管(图 7~9)。

8 个冠状动脉瘤 ECHO 未提示诊断, 其中内径 < 5 mm 的小冠状动脉瘤 4 个; 位于 LAD 2 个, LCX 1 个和 RCA 5 个。另外, 2 处位于 RCA 的血栓和冠状动脉分支上的 6 处狭窄和 1 例 RCA 的多发侧支循环 ECHO 均未显示。

讨 论

冠状动脉并发症是川崎病患儿死亡的最常见原因^[1-2]。MSCT 尤其是 64 层 MSCT 和双源 CT 在临床的应用, 是否可以成为川崎病冠状动脉并发症理想的临床诊断及随访方法已成为研究焦点^[4-6]。Kanamaru 等^[5]认为 MSCT 诊断冠状动脉瘤的敏感性为 100%, 明显狭窄和闭塞为 87.5%。Sato 等^[6]发现冠状动脉瘤和冠状动脉狭窄的 MSCT 表现与冠状动脉造影表现相一致。本组患儿由于年龄较低, 尽管在扫描前给予受体阻滞剂, 心率减低幅度仅为 33%; 冠状动脉瘤主要发生在 LM 或中近段, 冠状动脉受累的频率依次为 LM、LAD、RCA 主干和回旋支, 与笔者观察到的分布情况基本一致。尽管患儿心率和呼吸使成像质量受到一定影响, 笔者在选择适当的扫描方案, 运用多种重组方法和多角度、多方位观察的情况下, 取得了良好的诊断图像质量, 可以对冠状动脉情况进行详细评估, 使笔者共探测到 30 个冠状动脉瘤和 6 处狭窄、5 处钙化、3 个血栓等相关性损害。

按照美国心脏病协会制定的长期随访方案^[1], 本研究中 12 例患儿均建议行经导管选择性冠状动脉造影, 但由于其创伤性及费用昂贵, 本组患儿均未接受此项检查, 使本组未能对 MSCT 冠状动脉成像的敏感性、特异性进行研究。另外, ECHO 作为国内常规随访方法, 有学者对 ECHO 和 CTA 进行了对比

分析^[4], 认为 ECHO 对冠状动脉血栓、狭窄和远端评估能力有限。本组中共有 4 个位于中远段和 4 个内径 < 5 mm 的小冠状动脉瘤、2 处位于 RCA 的血栓和冠状动脉分支上的 5 处狭窄和 1 例 RCA 的多发侧支循环 ECHO 未显示。但 ECHO 在 (1.4 ± 0.6) 年的随访中观察到 53.6% (15/28) 冠状动脉病变发生逐渐变化, 表明随访患者冠状动脉瘤的动态监测的重要性^[7], 故在今后 MSCT 随访检查中需对此进行详细的分析评估。

参 考 文 献

- [1] Burns JC, Kushner HI, Bastian JF, et al. Kawasaki disease: a brief history. *Pediatrics*, 2000, 106: E27.
- [2] Kato H, Sugimura T, Akagi T, et al. Long-term consequences of Kawasaki disease: a 10- to 21-year follow-up study of 594 patients. *Circulation*, 1996, 94: 1379-1385.
- [3] Hiraishi S, Misawa H, Takeda N, et al. Transthoracic ultrasonic visualisation of coronary aneurysm, stenosis, and occlusion in Kawasaki disease. *Heart*, 2000, 83: 400-405.
- [4] 侯阳, 郭文力, 于宪一, 等. 多层螺旋 CT 在小儿川崎病冠状动脉损害中的应用价值. *中华放射学杂志*, 2006, 40: 1060-1063.
- [5] Kanamaru H, Sato Y, Takayama T, et al. Assessment of coronary artery abnormalities by multislice spiral computed tomography in adolescents and young adults with Kawasaki disease. *Am J Cardiol*, 2005, 95: 522-525.
- [6] Sato Y, Kato M, Inoue F, et al. Detection of coronary artery aneurysms, stenoses and occlusions by multislice spiral computed tomography in adolescents with Kawasaki disease. *Circ J*, 2003, 67: 427-430.
- [7] Tsuda E, Kamiya T, Ono Y, et al. Dilated coronary arterial lesions in the late period after Kawasaki disease. *Heart*, 2005, 91: 177-182.

(收稿日期: 2007-07-03)

(本文编辑: 任晓黎)

【编后语】 多层螺旋 CT 的出现为疾病的诊断和鉴别诊断提供了一种很好的检查手段, 但是不可避免的带来了 X 线辐射剂量的问题, 而且这个问题在国内外已被引起广泛的关注。由于儿童处于生长发育期, 其组织细胞分裂、更新速度和比例都高于成人, 对 X 线辐射的敏感性是成人的数倍之多。所以, 在儿童患者进行多层螺旋 CT 检查时应该注意考虑到 X 线辐射对儿童带来的潜在风险和危害。在设定扫描参数时尤其要注意儿童患者的年龄、体重、胸围、腹围和扫描范围等情况, 根据上述不同的情况来设置相应的扫描参数, 对于非扫描部位也要注意采取防护措施, 同时还应该着重考虑儿童患者所接受的 X 线辐射剂量/年, 这样可以减少或者避免儿童患者接受不必要和过多的 X 线辐射剂量。