

Coronary artery imaging with 64-slice CT 64 层螺旋 CT 冠状动脉血管成像技术

张 敏,李石玲,郭智萍,张英华,王凤珍

(河北医科大学第三医院 CT/MR 室,河北 石家庄 050051)

[Key words] Coronary vessels; Tomography, X-ray computed [关键词] 冠状血管; 体层摄影术, X 线计算机
[中图分类号] R54;R814.42 [文献标识码] B [文章编号] 1003-3289(2005)12-1948-03

1 资料和方法

1.1 临床资料 2004 年 10 月—12 月,对临床诊断或可疑为冠心病且满足以下条件的患者进行了 64 层螺旋 CT 冠状动脉成像:①无明显心律不齐;②无严重心功能不全;③碘过敏实验阴性。共检查患者 62 例,男 46 例,女 16 例,年龄 38~76 岁,平均 54.7 岁。其中 8 例于 2 周内行插管法冠状动脉造影,检查结果由两位高年资影像诊断医师采用双盲法进行评价。

1.2 检查方法

1.2.1 检查前准备 预先测定心率,凡心率 ≥ 70 次/min 的患者,在检查 1 小时前均口服倍他乐克 25~50 mg,以控制心率。心率 < 70 次/min 的患者,不需服药。

采用 Siemens OMATOM Sensation 64 螺旋 CT 进行扫描。扫描前 30 min 于肘前静脉用静脉留置针穿刺,并推注 350 mg/ml 碘比醇 2 ml,过敏反应阴性方可继续检查。对患者进行屏气训练,使其能充分配合扫描过程。对检查过程进行讲解,缓解患者心理压力。

1.2.2 冠状动脉钙化积分扫描 首先采用 CaScore 0.37 s 扫描程序进行冠状动脉钙化 CT 扫描,扫描条件 120 kV,110 mAs, pitch 0.24,旋转时间 370 ms,准直器宽度 3.0 mm,FOV(field of view)20 cm,卷积核 B35f,扫描范围自气管隆突下约 1 cm 至心脏膈面以下约 2 cm。

1.2.3 冠状动脉增强扫描 依据冠脉钙化积分扫描图像进一步调整冠状动脉增强扫描的范围,使用 MEDRAD 210 型双管高压注射器以 3.5~4.0 ml/s 速度静脉注射 350 mg/ml 碘比醇 60~70 ml 及 30~40 ml 生理盐水,对肾功能不全患者改用威视派克对比剂(320 mg/ml)。

注射对比剂后,采用 Care Bolus 监测主动脉起始部对比剂浓度,当 ROI 区域内 CT 值浓度超过 100 Hu 时自动开始扫描。扫描条件 120 kV,850~900 mAs, pitch 0.24,旋转时间 0.37 s,准直器宽度 64 mm $\times$ 0.6 mm,FOV 20 cm,卷积核 B25f,扫描时间 10~13 s。

1.3 图像后处理及评价 对钙化积分扫描图像于 65% R-R 间期重建,传送至 Leonardo 工作站用 CaScoring 软件进行分析,钙化阈值为 130 Hu,超过此阈值标记为钙化区,分别测定左主干、左前降

支、回旋支及右冠状动脉的钙化区域,对角支钙化归入左前降支。软件以 Agatston 评分方法计算各支冠脉钙化积分及总积分。

对冠状动脉增强扫描横断面图像进行重建预览,选择左前降支起始部、右冠状动脉中段及远段层面,分别用 Preview series 功能间隔 5% 预览心动周期 10%~100% 的横断面图像,比较并选择左、右冠状动脉显示最清晰的图像,以此图像的 R-R 间期重建 0.75 mm 薄层图像,重建间隔 0.5 mm。分别对左、右冠状动脉进行多平面 MIP 重建,重建层厚 5~10 mm,尽量在同一平面中显示一支血管的全部或大部。对血管局限性狭窄段做垂直断面,分别测量狭窄段及其近端和远端正常管腔的面积,以下列公式计算狭窄程度: $[(\varphi_{\text{近端正常}} + \varphi_{\text{远端正常}}) / 2 - \varphi_{\text{狭窄}}] / [(\varphi_{\text{近端正常}} + \varphi_{\text{远端正常}}) / 2]$;对较广泛的管腔狭窄,需要结合曲面重建图像综合评价。最后进行 VRT 图像重建,从不同角度观察冠状动脉狭窄段与心脏的位置关系。

参照美国心脏病协会(American heart association, AHA)的冠状动脉分段标准,共分为 9 个节段进行评价:右冠状动脉近、中、远段,左冠状动脉主干,左前降支近、中、远段,左旋支近、远段。由 2 位高年资影像诊断医师对全部 MIP 薄层重建图像质量进行评价,对于不能分辨管腔内对比剂边缘、血管轮廓及形态显示不清的归为不可显示组;对冠状动脉管腔内对比剂边缘清晰,或略模糊但不影响管腔整体形态显示的归为可显示组。采用 SPSS 12.0 统计软件进行 Kruskal-Wallis Test,分析 64 层螺旋 CT 冠状动脉的显示率与心率的关系,当 $P < 0.05$ 时,认为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 冠状动脉钙化积分 19 例没有发现冠脉钙化,8 例为少量钙化,12 例为轻度钙化,12 例为中度钙化,11 例为重度钙化。

2.2 MIP 重建图像评价 62 例患者 MIP 薄层重建图像可满足冠状动脉管腔评价的节段数按照心率分组统计(表 1)。其中 34 例心率 ≤ 60 次/min,47~60 次/min,平均 54.7 次/min;心率 61~70 次/min 22 例,平均 64.7 次/min;6 例心率 > 70 次/min,73~86 次/min,平均 76 次/min。

2.3 冠状动脉显示最佳的 R-R 间期 对本组 62 例患者冠状动脉不同 R-R 间期各节段 MIP 重建图像进行比较,38.7% 在 65% R-R 间期显示最佳,29% 在 70% R-R 间期显示最佳,21% 在 60% R-R 间期显示最佳,其余 11.3% 分别在 20%~35% R-R 间期显示最佳。

3 讨论

[作者简介] 张敏(1972—),男,河北藁城人,硕士,主治医师。

E-mail: zhangmin2082@126.com

[收稿日期] 2005-03-12 [修回日期] 2005-06-27

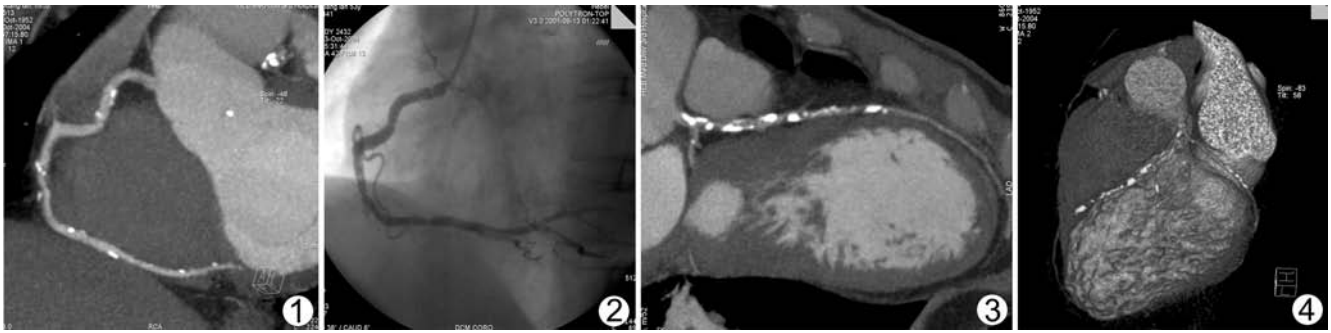


图1 右冠状动脉 MIP 图像显示管腔内多发斑块状低密度充盈缺损,管壁散在斑点状钙化,中段及远段局部管腔中度狭窄 图2 插管法冠状动脉造影显示右冠状动脉中段及远段管腔中度狭窄,与 CTA 结果一致 图3 左冠状动脉主干、左前降支曲面 MIP 图像显示管壁多处斑片状钙化,左前降支近段管腔中度狭窄,左前降支中段重度狭窄 图4 VRT 图像显示了钙化及狭窄的部位

表1 冠状动脉显示率与心率的关系

分支		心率(次/min)			合计
		≤60	61~70	>70	
右冠状动脉	近段	100.0%	100.0%	83.3%	98.4%
	中段	94.1%	86.4%	66.7%	88.7%
	远段	97.1%	90.9%	83.3%	93.5%
左冠状动脉主干		100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
左前降支	近段	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
	中段	100.0%	100.0%	83.3%	98.4%
	远段	91.2%	86.4%	50.0%	85.5%
左旋支	近段	100.0%	100.0%	83.3%	98.4%
	远段	91.2%	81.8%	50.0%	83.9%
合计		97.1%	93.9%	77.8%	94.1%

注: $\chi^2=30.62, P<0.001$

3.1 64 层螺旋 CT 在冠状动脉成像检查中的优势 多层螺旋 CT 在冠状动脉成像检查中的应用价值已经为许多学者的研究结果所证实^[1-3],但是随着影像学检查技术的不断提高,人们不再满足于过去的扫描速度和成像效果, Siemens 64 层螺旋 CT 应用了“飞焦点技术”和“Z 轴双倍数据采样技术”,其管球旋转时间为 0.37 s,扫描时间 10~13 s,与 Siemens 16 层螺旋 CT 相比较扫描时间缩短了约 1/2,而扫描层厚为 0.6 mm。在提高扫描速度的同时,保持了较高的图像分辨率和信噪比,能够达到图像重建的各向同性,有利于冠状动脉远端细小分支的显示。8 例冠状动脉造影图像与 64 层螺旋 CT 冠脉成像结果对照一致性良好,VRT 图像有助于对病变血管的立体定位(图 1~4)。另外,10~13 s 的屏气时间更容易为一般患者所接受,呼吸伪影出现的几率明显降低,本组病例未见屏气不良造成的检查失败。

3.2 64 层螺旋 CT 冠状动脉成像的影响因素

3.2.1 心率 心率增快,导致心动周期的时程缩短,收缩期和舒张期都缩短,但舒张期缩短的比例较大。冠状动脉随着心脏的搏动而运动,因此冠状动脉的运动伪影随着心率的增加而增多^[4]。因此检查前患者心率控制在 60 次/min 以下,一般能获得显示良好的冠状动脉图像(表 1)。

扫描过程中心率的波动会影响冠状动脉重建的图像效果。本组病例中一般较轻微的心率波动不会对图像造成明显的影响,但当相邻两次心跳的当前心率波动过大时,重建的冠状动脉会出现较明显的阶梯状伪影。在与扫描平面垂直或接近垂直的

血管节段阶梯状伪影的边缘呈直角或接近直角,但一般不会影响到管腔狭窄程度的评价。在与扫描平面接近平行的血管节段(如:左前降支近段、右冠状动脉远段等)则会严重影响重建的管腔形态,容易被误认为管腔狭窄,多方位重建并结合曲面重建有助于对伪影和狭窄的鉴别。

另外,患者的情绪也会影响心率,特别是女性患者,应当做好检查前准备工作,尽量缩短检查等待时间,并注意缓解患者的心理压力。

3.2.2 R-R 间期 左、右侧冠状动脉随着心脏的搏动而运动,其运动方式复杂多变。不仅个体之间存在差异,左、右冠状动脉之间也存在差异,甚至一侧冠状动脉的不同节段也不完全一致。虽然 64 层螺旋 CT 的扫描速度已经有了很大的提高,但仍然不足以在全部心动周期之内完全消除冠状动脉的搏动伪影,采用回顾性心电门控技术有助于获得最佳的冠状动脉重建图像,通常把重建的 R-R 间期设定在心脏运动幅度相对较弱的心室舒张中期能够获得较好的重建图像。本组病例中在 60%、65%、70% R-R 间期显示最佳的冠状动脉节段占 88.7%,11.3% 在 20%~35% R-R 间期进行图像重建也获得了较好的效果。因此舒张期重建在大多数情况下可满足诊断要求,但也不应忽视收缩期重建的重要性,多期相重建图像结合观察有利于冠状动脉血管的显示^[5]。

3.2.3 冠状动脉强化延迟时间的选择 目前,冠状动脉强化扫描延迟时间的测定有 Test Bolus 与 Care Bolus 两种方式。Test Bolus 通过预先注射少量对比剂(20 ml),测定主动脉起始部对比剂浓度到达峰值时间。一般认为此法测定延迟时间较为准确,但对比剂用量增加,操作较繁琐。特别是随着多层螺旋 CT 扫描速度的不断提高,冠状动脉成像的扫描时间相应缩短,所需对比剂总量减少,20 ml 的测试对比剂在对比剂总量中所占比例明显增加。与之比较,Care Bolus 操作简便,对比剂用量少。Cadernartiri 等^[6]认为采用 Care Bolus 实时监测技术测定冠状动脉强化扫描延迟时间与前者比较能够减少 20% 的对比剂用量,并能改善血管强化的效果。本组研究均采用了 Care Bolus 确定强化延迟时间。

3.2.4 体重 64 层螺旋 CT 对于严重肥胖患者其图像噪声较明显。本研究对于 BMI (body mass index) > 30 且钙化积分扫描图像信噪比下降明显的病例,在冠状动脉强化扫描中适当增加扫描条件,以改善图像质量。

3.2.5 冠状动脉钙化 观察本组 43 例冠状动脉钙化病例,在 CT 平扫条件下冠状动脉钙化能够提示冠状动脉粥样硬化的部

位,但严重的钙化可以影响冠状动脉 CTA 对冠状动脉狭窄程度的评价。通过多方位、多角度的二维重建,特别是血管轴位的薄层二维重建有助于对管腔狭窄程度的准确评价。

[参考文献]

- [1] Ghersin E, Litmanovich D, Ofer A, et al. Anomalous origin of right coronary artery: diagnosis and dynamic evaluation with multidetector computed tomography[J]. J Comput Assist Tomogr, 2004,28(2):293-294.
- [2] Nieman K, Cademartiri F, Lemos PA, et al. Reliable noninvasive coronary angiography with fast submillimeter multislice spiral computed tomography[J]. Circulation,2002,106(16):2051-2054.
- [3] Ropers D, Baum U, Pohle K, et al. Detection of coronary artery

- stenoses with thin-slice multi-detector row spiral computed tomography and multiplanar reconstruction[J]. Circulation,2003,107(5):664-666.
- [4] Vogl TJ, Abolmaali ND, Diebold T, et al. Techniques for the detection of coronary atherosclerosis: multi-detector row CT coronary angiography[J]. Radiology,2002,223(1):212-220.
- [5] Sanz J, Rius T, Kuschner P, et al. The importance of end-systole for optimal reconstruction protocol of coronary angiography with 16-slice multidetector computed tomography[J]. Invest Radiol, 2005,40(3):155-163.
- [6] Cademartiri F, Luccichenti G, Marano R, et al. Techniques for the optimisation of coronary artery opacification in non-invasive angiography with a 16-row multislice computed tomography[J]. Radiol Med (Torino),2004,107(1-2):24-34.

Langerhans cell histiocytosis in skull: case report 颅骨郎格汉斯细胞组织细胞增生症 1 例

唐晓松,张伟国,王 毅

(第三军医大学大坪医院野战外科研究所放射科 CT 室,重庆 400042)

[Key words] Skull; Histiocytosis, Langerhans-cell [关键词] 颅骨; 组织细胞增多症, 郎格汉斯细胞
[中图分类号] R593.2; R445.2 [文献标识码] B [文章编号] 1003-3289(2005)12-1950-01



图 1 头颅正位片

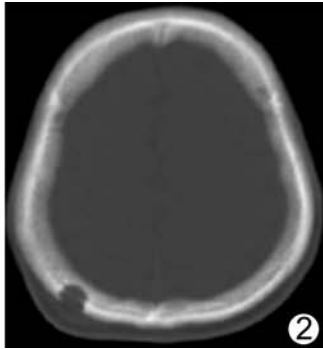


图 2 CT 平扫图像

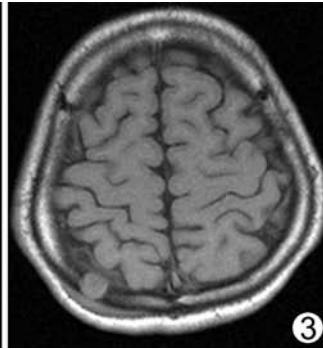


图 3 MRI 横断 T1WI

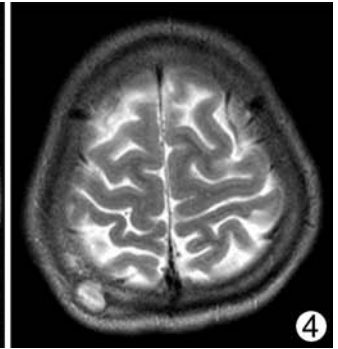


图 4 MRI 横断 T2WI

患者男,19 岁,因头晕、头痛 20 天入院。右侧头顶部可触及一肿块,质较硬,实验室检查无异常发现。颅脑 X 线平片及 CT 片示右侧颅顶骨类圆形骨质破坏,境界清楚,边缘光整,邻近软组织肿胀(图 1,2)。颅脑 MRI 于右侧顶骨见一类圆形骨质缺损区,表现为类圆形等 T1 稍长 T2 信号,边界清楚,病变突出于颅骨内外板,邻近皮下软组织增厚,增强扫描显示病变表现为明显不均匀强化,皮下软组织及邻近脑膜有中等强化(图 3,4)。病理学检查:右侧顶骨灰白色、灰黄色带骨软组织一块,大小约 3.5 cm×3 cm×2 cm,切面呈灰白色,质韧。镜下可见大量增生的 Langerhans 细胞,增生的细胞混有嗜酸性粒细胞,免疫组化 CD10(++) ,S-100(++) ,CD68(+),诊断为 Langerhans 细胞

组织细胞增生症。

讨论 郎格汉斯细胞组织细胞增生症(Langerhans cell histiocytosis, LCH)是一种病因不明、可造成局限性或广泛性脏器损害的疾病,过去称为组织细胞增生症 X(Histiocytosis X, HX),1987 年国际组织细胞协会将 HX 改名为 LCH。颅骨 LCH 的影像学表现主要为骨质破坏及软组织肿块,多发病灶呈地图样或分叶状,边界清楚,CT 可显示板障内多发低密度破坏区,内外骨板部分消失;单发者边缘光整呈穿凿状,病灶局限,边缘不规则呈多边形或双边状,CT 显示内外骨板相连呈斜坡状。MRI 不仅可以显示 LCH 的颅骨破坏,而且能够清晰显示病变区软组织肿块,其边缘多较光滑,大小不等,邻近骨质破坏境界清楚,可伴有骨质增生。肿块于 T1WI 呈稍低信号,T2WI 为稍高信号,增强扫描病灶常明显强化。尽管影像学检查是诊断本病的常用手段,但仍需临床、影像学 and 病理学检查三方面配合,病理检查是郎格汉斯细胞组织细胞增生症的确诊的惟一手段。

[作者简介] 唐晓松(1974—),男,重庆垫江县人,本科,医师。

E-mail: ywhxl@yahoo.com.cn

[收稿日期] 2005-08-25 [修回日期] 2005-09-20