

主动脉 CTA 扫描技术及图像质量控制与剂量管理

向雪松

(湖北省恩施市中心医院放射科 445000)

摘要: 目的: 探讨主动脉 CTA 技术及图像质量控制和剂量管理方法, 评价管电压和低碘浓度溶剂联合自适应统计迭代重建 V(ASIR-V) 技术在主动脉 CT 血管造影(CTA)扫描中的可行性。方法: 选取本院确诊为主动脉疾病并行主动脉 CTA 检查的患者 104 例。所有患者均接受了主动脉 CTA 扫描。根据 CTA 扫描差异分为对照组(48 例)和实验组(56 例), 对照组接受 120 kVp 电管, 对比剂为 350 mg I/ml, 实验组接受 80 kVp 电管, 对比剂 320 mg I/ml。记录两组患者的 CT 体积剂量指数(CTDIvol)和剂量长度(DLP), 计算有效剂量(ED)和碘剂量。图像质量评价采用 CT 图像质量 5 分法, 参考欧洲放射学会指南推荐的标准评分。结果: 实验组 CTDIvol、DLP、ED 及碘剂量水平低于对照组, 差异有显著性 ($t=16.836, t=18.073, t=13.654, t=21.922; P<0.05$), 两组图像质量主观评价得分无显著差异。结论: 主动脉 CTA 扫描低辐射管低碘浓度联合 ASIR-V 技术可降低患者辐射剂量和碘摄入量, 获得更优的图像, 为治疗提供准确诊断和依据。

关键词: 主动脉; CTA; 图像质量; 剂量

近年来, 随着 CT 技术的不断完善, CTA(CT angiography)在主动脉疾病的诊断、随访和分析等方面都有其应用价值, 是主动脉综合征的推荐方法。然而, 主动脉 CT 血管造影具有检查范围大、曝光时间长的缺陷。为此, 本研究探讨分析低管电压和低碘浓度溶剂联合 ASIR-V 技术在主动脉 CTA 扫描中的可行性, 具体内容如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择 2021 年 8 月至 2021 年 8 月在我院行胸腹主动脉 CTA 诊断为主动脉疾病并行胸腹主动脉 CTA 检查的患者 104 例, 根据主动脉 CTA 扫描参数不同将其分为对照组(48 例)和观察组(56 例)。对照组中, 男性 33 人, 女性 15 人; 年龄 30~69 岁, 平均(56.12±14.56)岁; 体重(BMI)为 19.27 至 30.45 kg/m², 平均 BMI 为(25.46±1.52) kg/m²。实验组中, 男性 38 人, 女性 18 人; 年龄 31~72 岁, 平均(56.23±14.52)岁; BMI 介于 19.53 至 30.26 kg/m² 之间, 平均 BMI 为(25.39±1.74) kg/m²。两组年龄、性别、BMI 无差异, 具有可比性。本研究经机构伦理委员会批准, 患者及家属均知情并签署知情同意书。

1.2 检查方法

两组患者均采用 Optima CT620 螺旋 CT 进行仰卧位主动脉 CTA 扫描, 扫描位置为胸廓入口至耻骨联合水平。采用自动管电流技术, 管电流自动变换器(150~600 毫安), 体积 0.975: 1, 噪音指数 10, 检测宽度 80mm, 切片厚度 5mm, 切片间距 5mm, 再现纸厚 1.25mm。两组血管水平均设定为 150 Hu; 静脉压力阀设置在 0 调用; 位置设置: 静脉期结束延迟 8~10 秒。(1) 对照组。Pre-ASIR-V 0% 重建, 管电压 120kVp, 对比剂 350mg I/ml ioversol, 剂量 1ml/kg, 流速 3.5ml/s, 注射后生理盐水 30ml。(2) 实验组。Pre-ASIR-V 30% 重建, 管电压 80 kVp, 对比剂 320 mg I/ml 碘克沙醇; 剂量 1 ml/kg, 流速 3.5 ml/s, 随后注射 30 ml 生理盐水。

1.3 观察与评价指标

(1) 辐射剂量及碘剂量。记录 CT 体积剂量指数 (CTDIvol)、长剂量 (DLP)。计算有效辐射剂量 (ED) 和碘剂量。其中 $ED = DLP \times k$, $k = 0.017 \text{ mSv}/(\text{mGy cm})$ 。碘剂量=碘造影剂浓度×碘造影剂注射剂量÷1000。

(2) 图像质量。由两名具有高级或以上学历的放射科医师独立盲法对 5 例患者的影像质量进行评价。

1.4 统计学方法

本研究数据采用 SPSS 31.0 软件包进行统计分析, 以均数±标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 组间比较采用独立样本 t 检验; 图像质量主观指标比较等计算数据采用百分率 (%) 表示组间比较采用 χ^2 检验。

结果差异被认为是显著的, $P<0.05$ 。

2 结果

2.1 两组患者辐射剂量及碘剂量比较

实验组 CTDIvol、DLP、ED 及碘剂量水平明显低于对照组, 差异具有统计学意义($t=16.836, t=18.073, t=13.654, t=21.922; P<0.05$)

2.2 两组患者图像质量主观指标评分比较

两组患者图像质量主观指标评分构成比的对比上, 差异无统计学意义($\chi^2=1.355, P>0.05$)

3 讨论

急性主动脉综合征属于临床急诊、重诊, 其早期诊断十分重要; 主动脉 CTA 在主动脉综合征诊断中的作用已为临床所认可, 并已取代主动脉造影成为主要筛查手段。由于主动脉 CTA 筛查量大、术前、术后筛查频繁, 如何在提高图像质量的同时减少辐射暴露引起了广泛关注。在大间距扫描方案出现之前, 降低功率管和电压以及自动发生器是现在最常用的降低功率的方法。研究表明, 80 kV CTA 容器的电压要低 23~27%。100 kV, 可以保证良好的图像质量, 但噪声增加了 45%。增加的噪声使诊断变得困难, 并且在大血管 CTA 中很容易遗漏一些细小的差异。因此, 本研究中的低电压测量方法并不是通过减小功率管来降低电压, 而是采用智能管电压调节技术, 智能选择扫描 kV 值。

本研究中, 实验组 CTDIvol、DLP、ED 及碘剂量水平明显低于对照组。两组患者图像质量主观指标评分差异无统计学意义。提示, 低管电压、低碘浓度溶剂联合 ASIR-V 技术在保证 CTA 图像质量完全满足诊断要求的同时, 有效降低碘剂量及辐射剂量, 极大降低 CIN 及辐射损伤的发生率。

综上所述, 低管电压和低碘浓度溶剂联合 ASIR-V 技术行主动脉 CTA 扫描检查, 可有效降低患者辐射剂量及碘摄入量, 并能获得优质的图像质量, 为临床提供精准诊断依据。

参考文献:

[1]陈世远, 余朝文, 高涌, 等.3D 打印、体外开窗、CTA 与 DSA 融合在胸腹主动脉瘤腔内治疗中的应用[J].中华普通外科学文献(电子版), 2023, 17(2): 128.

[2]魏勇, 李强, 袁红昌, 等.Revolution CT 行冠状动脉联合胸主动脉 CTA 价值的研究[J].中国 CT 和 MRI 杂志, 2023, 21(3): 82-84.

[3]刘辉来, 文自祥.三维 CTA 和 DSA 图像融合技术对腹主动脉瘤腔内修复治疗术的效果评价[J].临床医学工程, 2023, 30(2): 151-152.