

64 层螺旋 CT 头、颈部动脉扫描技术的应用

王彬, 付强, 许开元, 胡国栋, 高芳琴, 朱浪涛, 谢江其

【摘要】 目的:通过对比两组不同螺距及球管旋转时间对 64 层螺旋 CT 头、颈部动脉血管联合扫描的影响,以获得合理的扫描参数。**方法:**随机选择临床疑有头颈部血管病变患者 40 例,随机分成 A 组(球管旋转时间 0.5s/r,螺距 1.0)、B 组(球管旋转时间 0.75s/r,螺距 0.8),其他扫描参数不变,根据颈动脉、颈静脉远、中、近各段 CT 强化值,综合对比不同扫描参数对成像的影响。**结果:**40 例患者图像均能重建并进行诊断,对头、颈部动脉的显示,A 组较 B 组更能有效避免静脉显影的干扰。**结论:**利用 64 层螺旋 CT 头、颈部动脉血管联合扫描,选择合理的扫描参数,可在动脉期内完成扫描,有效减少静脉成像对动脉成像的干扰,获得较为单纯的动脉期图像。

【关键词】 体层摄影术,X 线计算机;颈动脉;颈静脉

【中图分类号】 R543.5; R814.42 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2009)01-0091-03

Study of 64-slice Spiral CT Techniques in Cerebral and Carotid CT Arteriography WANG Bin, FU Qiang, XU Kai-yuan, et al. Department of Radiology, Dongguan Kanghua Hospital, Guangdong 523080, P. R. China

【Abstract】 Objective: Comparison of two CT arteriography scanning techniques with 64-slice spiral CT, using different values of pitch and rotation time to demonstrate the influence on image quality images obtained, in order to obtain the reasonable scanning parameters. **Methods:** 40 cases with suspected cerebral and/or carotid artery diseases were divided into two groups at random: Group A with rotation time 0.5s/circle, pitch 1.0 and group B with rotation time 0.75s/circle, pitch 0.8. No difference was made in other scanning parameters. According to the CT values of distal, middle, proximal segments of carotid artery and jugular vein after contrast enhancement, the influence on image quality with different scanning parameters were compared comprehensively. **Results:** Of the 2 groups with different parameters in CT arteriography, reconstruction of cerebral and carotid artery images could be finished and diagnosis could be obtained. Yet, there was less interference by images of vein displayed in group A. **Conclusion:** When using 64-slice spiral CT in cerebral and carotid CT arteriography, more simple and unitary arterial images could be obtained by choosing reasonable scanning parameters, with less interference by images of vein displayed and the whole process could be finished in arterial phase.

【Key words】 Tomography, X-ray computed; Carotid arteries; Jugular veins

详细了解头颈部动脉血管的病变、解剖及供血情况对头颈部病变(动脉狭窄、脑卒中、动脉瘤、血管畸形、肿瘤等)的临床诊断及治疗具有重要意义。随着 64 层螺旋 CT 扫描速度的提高,注射一次对比剂可连续扫描头、颈部血管,避免了常规 CT 头、颈部分段成像扫描时间长且需多次注射对比剂的不足。由于扫描范围大,在动脉成像充分的同时又要尽量避免静脉成像的干扰,所以适宜的扫描时机和扫描速度至关重要。本文旨在探讨应用不同螺距和球管旋转时间的组合对 64 层螺旋 CT 头、颈联合动脉成像的影响。

材料与方法

1. 一般资料

搜集 2007 年 1 月~2008 年 3 月本院怀疑头颈部血管病变患者 40 例,其中男 28 例,女 12 例,年龄 4~

75 岁,平均 42 岁,扫描方法:采用飞利浦 Brilliance 64 层螺旋 CT, Medrad 公司 Stellant CT 高压注射器,非离子型对比剂(碘帕醇 370 mg I/ml),受检者取自然仰卧位,肩背部用海绵垫垫高,双肩尽量下垂,平静呼吸。扫描范围从主动脉弓顶点下 4 cm,由足侧向头侧扫描至鞍上 5 cm。对比剂用量成人 60~70 ml,流率 4 ml/s;儿童 1.5~2.0 ml/kg 体重,流率 1.5~2 ml/s,采用右肘正中静脉注射;视野 20 cm;管电压 120 kV;管电流 150 mAs;层厚 0.8 mm,层距 0.4 mm。

2. 对比剂注射方法及扫描延迟方案

选择 13 例无头颈部疾病的患者(男 8 例,女 5 例;年龄 31~72 岁,平均 51 岁)预注射非离子型对比剂(碘帕醇 370 mg I/ml) 30 ml,注射流率 4 ml/s 进行同层动态增强扫描,扫描层面定于主动脉弓顶点下缘 4 cm,兴趣区置于降主动脉的横断面。开始注射对比剂同时进行同层动态扫描,每 1.5 s 扫描一次,共扫描 25 次。统计分析此 13 例患者时间密度曲线。由于飞利浦 Brilliance 64 层螺旋 CT 从达到预设阈值到自动

作者单位:523080 广东,东莞康华医院放射科

作者简介:王彬(1976—),男,湖北武汉人,主管技师,主要从事 CT 和 MRI 技术工作。

基金项目:2007 年东莞市科技计划医疗卫生类科研项目(20071051150057)

启动扫描需要 3 s, 所以统计分析此 13 例患者时间密度曲线峰值之前 3 s 处所对应 CT 值的平均值, 作为团注追踪触发技术的阈值^[1]。对比剂采用双期注射, 先注射对比剂, 后跟随注射生理盐水 30 ml, 流率 4 ml/s。

3. 不同螺距和球管旋转时间对动脉成像的影响

应用智能触发技术扫描头、颈部动脉血管, 病例总数 40 例, 将病例随机分为 A 组 (球管旋转时间 0.5 s/r, 螺距 1.0) 20 例; B 组 (球管旋转时间 0.75 s/r, 螺距 0.8) 20 例。按颈动脉分叉水平将颈动脉和颈静脉分为分叉水平上 (颅内段)、分叉水平、分叉水平下三段, 测量增强扫描后 40 例病例, 160 条颈动、静脉各段血管的 CT 值, 每段血管取值区域面积均为 10 mm², 将两组病例动、静脉各段平均 CT 值行 *t* 检验 (检验方法取 $\alpha=0.05$), 比较动、静脉强化差异有无统计学意义 (图 1)。

结 果

40 例病例智能阈值触发扫描全部成功, 成功率为 100%, 所有头、颈部血管联合 CTA 扫描病例动脉血管成像良好, 密度均匀, 边缘光滑 (图 2~9)。A、B 两组病例颈动脉各段 CT 值相当, 颈静脉各段 CT 值具有明显差异, 动、静脉各段血管强化 CT 值见表 1。其中 A 组病例颈静脉增强较轻微 (图 6、7); B 组病例颈静脉增强均较为明显 (图 8、9), A 组病例颈静脉各段 CT 值明显低于 B 组病例 (图 1)。对两组病例各段血管 CT 值进行 *t* 检验, A、B 两组颈动脉各段 CT 值差异无统计学意义 ($P>0.05$), 颈静脉各段 CT 值差异具有统计学意义 ($P<0.05$)。

表 1 颈动脉、颈静脉近中远段强化平均值 (HU)

分组	颈动脉			颈静脉		
	近	中	远	近	中	远
A 组	301.9	301.1	291	94.2	98.4	103.2
B 组	308.7	317.4	312.1	166.9	182.5	189.4

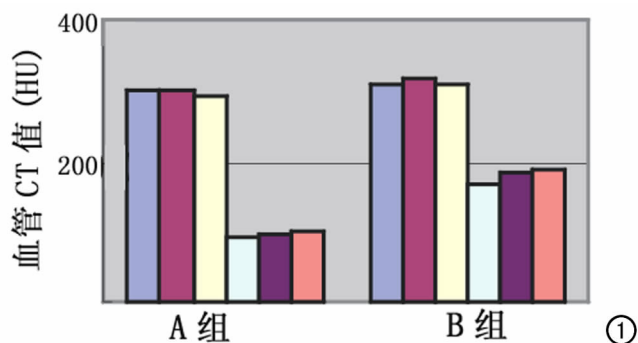


图 1 两组扫描方式各段颈动脉、颈静脉条形图。A 组及 B 组从左至右分别代表颈动脉近、中、远段, 颈静脉近、中、远段血管 CT 值。

讨 论

头颈部血管联合 CTA 在头颈部病变 (动脉硬化、脑卒中、血管瘤、肿瘤等) 的诊断及治疗中, 可以提供动脉血管的病变、解剖及供血信息, 对于制定手术计划、评估预后、术后复查等都具有较大的帮助。

64 层螺旋 CT 凭借其高速及各向同性扫描的优势, 可实现从主动脉弓到脑底动脉环以上大范围的容积数据采集。对于头、颈部病变患者只需要一次扫描, 利用原始图像数据, 根据需要采用不同的重建方法对头、颈部血管病变进行显示。较以往头、颈分段扫描的模式减少了对比剂的用量, 提高了检查效率。

64 层螺旋 CT 头、颈动脉成像时, 选择合理的对比剂注射途径和注射方式可提高图像质量并降低对比剂使用剂量。由于左侧头臂静脉在主动脉上、前方呈横向走行, 对比剂注射应尽量选择右侧肘正中静脉注射, 由于左侧头臂静脉在主动脉弓上、前方呈横向走行, 而右头、臂静脉在主动脉弓右上、前方垂直汇入上腔静脉, 右侧注射可使头臂静脉内滞流对比剂所形成的高密度伪影对主动脉弓观察的影响较左侧注射为轻 (图 2~5)。增强扫描注射对比剂时, 高压注射器延长管及患者静脉系统内都存留一定量的对比剂, 这一部分对比剂对于动脉的成像不具有意义, 采用对比剂加盐水双期注射的模式, 可有效减少对比剂的使用量。怀疑头颈部占位性病变患者, 在扫描完动脉血管后, 还可以扫描病变实质期, 一次检查可获得更多的诊断信息。

由于对比剂到达头、颈部动脉血管时间受个体差异的影响, 使得扫描延迟时间难以预先估计。采取预注射试验得到感兴趣区时间密度曲线, 统计对比剂峰值时间到达前 3 s 时的平均 CT 值, 将该 CT 值确定为智能触发扫描方式的阈值^[2], 使得 40 例头颈部血管 CTA 智能触发扫描的成功率为 100%。

确定扫描延迟方案后, 选择合理的扫描参数将是成像质量好坏的关键, 本研究探讨了不同螺距和球管旋转时间的组合对成像质量的影响。在其他参数不变的情况下, 螺距和球管旋转时间将决定扫描速度和总的扫描时间, 尽管 64 层螺旋 CT 的整体探测器宽度可达到 40 mm (64×0.625 mm), 扫描速度比传统螺旋 CT 有很大提高。由于头颈部血管丰富, 血流速度非常快, 特别是脑组织动脉期和静脉期时间间隔仅 3~6 s^[3], 扫描可供选择的动脉时间窗非常窄, 很难在 CTA 中将脑动脉期和静脉期截然分开。静脉的成像可以干扰颅内动脉的观察或者造成类似动脉瘤的假象, 在保证

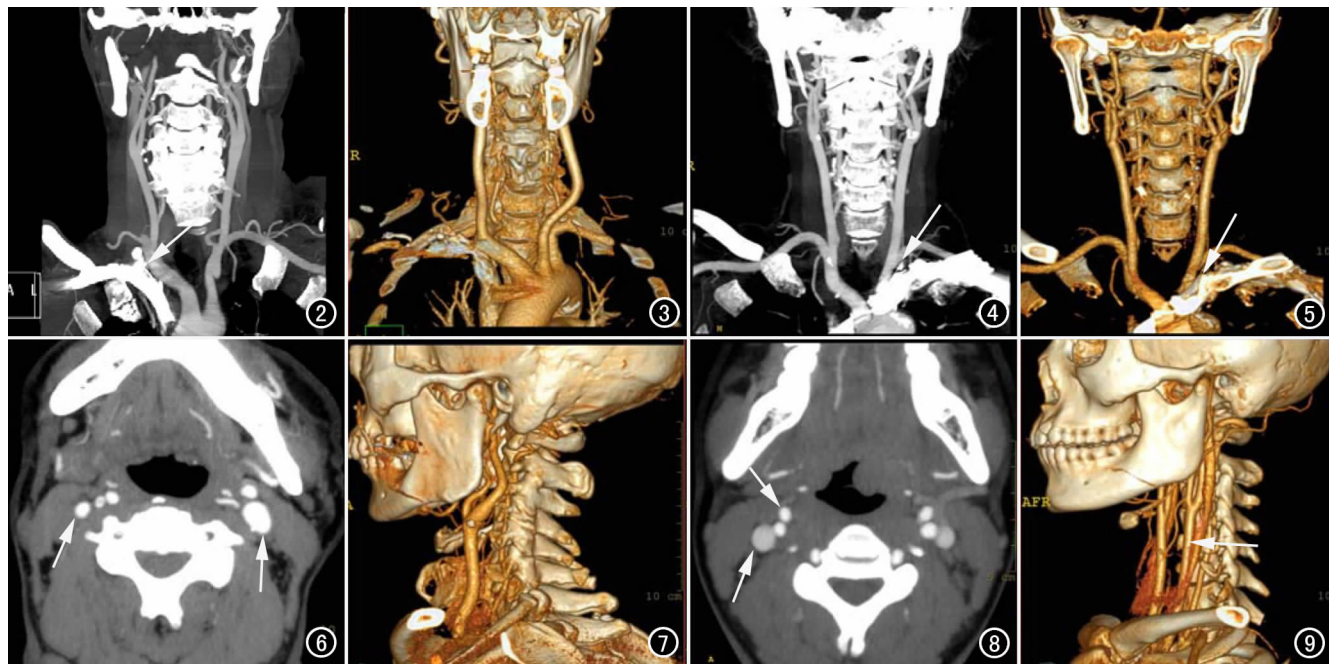


图 2 颈动脉 MIP 图像,右肘正中静脉注射对比剂,上腔静脉内对比剂高密度伪影对动脉干扰较少(箭)。图 3 颈动脉 VR 图像,右肘正中静脉注射对比剂,动脉成像无静脉干扰。图 4 颈动脉 MIP 图像,左肘正中静脉注射对比剂,左锁骨下静脉内高密度对比剂对动脉成像干扰明显(箭)。图 5 颈动脉 MIP 图像,左肘正中静脉注射对比剂,左颈总动脉及左锁骨下动脉成像受静脉干扰明显(箭)。图 6 A 组(球管旋转时间 0.5s/周,螺距 1.0)病例颈动脉分叉部横断面图像,动脉成像清楚(箭),颈部静脉未见明显增强。图 7 A 组(球管旋转时间 0.5s/周,螺距 1.0)病例颈动脉 VR 图像,动脉成像无静脉干扰。图 8 B 组(球管旋转时间 0.75s/周,螺距 0.8)病例颈动脉分叉部横断面图像,颈动、静脉同时显影(箭)。图 9 B 组(球管旋转时间 0.75s/周,螺距 0.8)病例 VR 图像,静脉成像对动脉观察形成干扰(箭)。

动脉成像良好的同时最大限度地降低静脉增强的程度,可提高头、颈动脉病变的显示。根据两组不同螺距和球管旋转时间的对比,可以看出 A、B 两组动脉成像良好,且无统计学差异,但 A 组静脉 CT 值明显比 B 组低,静脉成像对图像的干扰 A 组较 B 组轻微。如图所示,在颈动脉分叉上横断位上,取相同层厚和窗宽、窗位, MIP 重建显示两组病例动脉增强明显, A 组病例颈静脉增强不明显, B 组病例颈静脉增强明显,相同阈值 VR 重建图像上 A 组病例未见明显静脉影像, B 组病例静脉影像对动脉观察有一定干扰(图 6~9)。由于 A 组的螺距大,球管旋转时间更短,相同的扫描范围 A 组较 B 组所用扫描时间更短,40 例患者中 A 组平均扫描时间 3.9 s, B 组平均扫描时间 7.5 s,结合智能阈值触发技术,较大的螺距和更快的球管选择速度能在头、颈部血管动、静脉期之间很短的时间内捕捉到比较单纯的动脉显像,即能使扫描时间和动脉时间窗吻合,在动脉强化的峰值期扫描,同时有效降低静脉成像对图像的干扰。

64 层螺旋 CT 头颈部动脉血管 CTA 一次扫描完

成整个头颈部动脉的成像,包含范围大,扫描速度快,选择合理的检查参数可有效避免静脉成像对动脉显示的干扰。对于临床怀疑出血性或缺血性脑病的患者可以一次查找到发病原因;对拟行外科和介入手术治疗的头颈部肿瘤或血管瘤患者,64 层螺旋 CT 可较常规 CT 检查为手术计划提供更多的信息;对于颈动脉分支的狭窄、斑块、栓塞等,CTA 是唯一可以显示血管壁有无钙化的检查手段^[4]。在头颈部联合 CTA 检查中,采用合理的注射方式和扫描参数,能减少对比剂的用量,降低静脉伪影对图像的影响,提高图像质量。

参考文献:

- [1] 姜保东,冯晓源,柳橙,等. 颅颈联合多层螺旋 CT 血管造影扫描技术探讨[J]. 中华放射学杂志, 2006, 40(2): 971-973.
- [2] 周建军,周康荣,陈祖望,等. 多层螺旋 CT 颈动脉成像中智能触发监测点的合理选择[J]. 中华放射学杂志, 2005, 39(4): 1077-1079.
- [3] 陆建平,刘崎,何新红,等. 三维对比剂增强 MR 血管成像对颈动脉病变的诊断价值[J]. 中华放射学杂志, 2004, 38(3): 76-81.
- [4] 方文春,夏丽,吴斌. 多层螺旋 CT 颈部血管成像的临床应用[J]. 中华实用医药杂志, 2004, 22(1): 11-18.

(收稿日期:2008-06-19)