文章编号:1000-5404(2009)01-0085-02

短篇论著

小剂量团注法测试脑血管 VCTDSA 扫描延迟时间优化研究

吕发金,吕富荣,肖智博,张志伟,尤云峰,万 兵 (重庆医科大学附属第一医院放射科,重庆 400016)

摘 要:目的 探讨头部容积CT数字减影血管造影(volume CT digital subtraction angiography,VCTDSA)的最佳扫描延迟时间。**方法** 对47例拟行头部增强检查的患者先后采用小、大剂量团注法对比扫描,得到相应的时间-密度曲线,分析计算各自达峰时间,统计分析两者的差值,确保达峰时大剂量团注的CT值在95%的可信区间内。**结果** 监测鞍上池水平,小剂量团注测试达峰时间和大剂量团注测试达峰时间相差(7.43±1.20)s,达峰时大剂量团注CT值95%的可信区间为311.6~364.2 Hu。**结论** 小剂量团注法预测脑血管VCTDSA扫描延迟时间系数为7.43 s,大剂量团注法达峰时CT值95%在300 Hu以上,可以保证大血管高对比度及小血管的充分显示。

关键词: 血管造影;数字减影血管造影;体层摄影术;X线计算机
中图法分类号: R743.04; R814.3; R814.42 **文献标识码:** A

容积CT数字减影血管造影(volume CT digital subtraction angiography, VCTDSA)是新兴的血管扫描技术,已用于临床脑梗死及蛛网膜下腔出血的诊断[1,2]。该项技术对造影剂注入后扫描延迟启动时间的正确选择相当重要,只有掌握准确的扫描启动时间,才能保证目标血管呈高峰充盈状态,从而达到最佳的血管成像效果。但VCTDSA是在同一序列中完成2次扫描,对于第3次扫描即血管增强扫描的延迟时间无法使用传统中的Smart智能追踪技术得到。因此本研究通过大小剂量对比扫描,得出科学可靠的扫描延迟时间,为VCTDSA更好用于临床检查提供保障。本研究相对控制一些参数,在第2次扫描前先小剂量团注扫描测试,通过对比研究脑血管的小剂量团注和大剂量团注测试的达峰时间,确定脑血管VCTDSA扫描中的延迟时间,从而制定出合理的脑血管VCTDSA扫描方案。

1 资料与方法

1.1 临床资料

2005年11月至2007年3月拟诊为头部病变在我院行CT增强检查的患者47例,均有小剂量团注和大剂量团注的图像资料,其中男性20例,女性27例,年龄12~82(58±16)岁。临床及CT诊断为胶质瘤12例,脑膜瘤10例,转移性肿瘤14例,脑脓肿3例,动脉瘤3例,面部血管瘤2例,垂体肿瘤、三叉神经鞘瘤及正常各1例。

1.2 对比剂的应用方案

优维显370 100 ml(含碘量为370 mg/ml)。小剂量团注测试:对比剂为20 ml,生理盐水15 ml,注射速率为4 ml/s。大剂量团注测试:对比剂和生理盐水的总剂量为100 ml,根据体质量身高指数[WHI=体质量/(身高-100)]来确定对比剂的量:WHI<1,对比剂量为60 ml;WHI≥1,对比剂量为70 ml;WHI≥1.5,对比剂量为80 ml,变化范围为60~80 ml,生理盐水20~40 ml,注射速率为4 ml/s。

1.3 CT扫描

采用GE公司64层螺旋CT(light speed VCT),对比剂团注测试序列(Test bolus)用轴位同层动态扫描,扫描参数:120 kV,20 mA,旋转速度1.0 s,扫描间隔1.0 s,连续扫描15个时相(30 s),FOV:18~24 cm,矩阵为512×512,层厚5 mm。

1.4 数据分析

用VCT主机自带ROI分析软件进行测量,绘制血管强化时间-密度曲线,ROI大小为血管直径的一半。ROI同样放置于鞍上池水平测量血管强化。通过血管强化时间-密度曲线,小剂量团注测试记录动静脉达峰时间及达峰的强化CT值,大剂量团注测试记录强化曲线下降点前7 s(CTA本身扫描所需时间)作为其达峰时间或称正式扫描的延迟时间,记录相应的CT值。

1.5 统计学分析

用SAS 9.1统计学软件分析,动静脉达峰时间及达峰的强化CT值用$\bar{x}\pm s$表示,计算95%的可信区间。

2 结果

小剂量团注测试达峰时间和大剂量团注测试达峰时间相差(7.43±1.20)s,大剂量团注测试CT值95%的可信号区间为311.6~364.2 Hu(表1)。

作者简介:吕发金,男,四川省双流县人,博士,副主任医师,副教授,主要从事神经影像学方面的研究。E-mail:fajinlv@163.com
通信作者:吕富荣,E-mail:LFR918@sina.com.cn
收稿日期:2008-03-10;修回日期:2008-08-25

表1 小剂量和大剂量团注测试的达峰时间和CT值

测试方法	达峰时间(min)		达峰CT值(Hu)	
	$\bar{x} \pm s$	95% *CI*	$\bar{x} \pm s$	95% *CI*
小剂量	18.85 ± 2.82	18.03 ~ 19.67	220.7 ± 92.2	193.8 ~ 247.6
大剂量	26.28 ± 2.98	25.42 ~ 27.14	337.9 ± 89.9	311.6 ~ 364.2

3 讨论

脑血管CTA检查要求在脑血管对比剂充盈的高峰期完成扫描,提高图像质量和小血管显示。在VCTDSA的临床运用中,多是根据经验值进行脑血管CTA的延迟扫描[3,4],虽然在单层和扫描时间较长的CTA检查中根据脑血管循环时间的经验值启动CTA扫描是可行的,但必须有大剂量的对比剂注射维持血管强化峰值。随着MSCT扫描时间的缩短及对比剂用量的减少,延迟扫描时间的精度要求越来越高,靠经验时间行扫描可能会导致扫描失败。

目前,准确的扫描延迟时间确定常有2种方法:对比剂团注示踪技术(Smart智能追踪技术)和小剂量团注测试[5]。对比剂团注示踪技术是与增强扫描相连的扫描序列,只需1次注射,动态监测目标血管的强化,当达到扫描预设CT阈值后启动扫描,来保证采集时血管处于高峰浓度。VCTDSA的扫描模式是制定2组扫描参数相同的计划,螺旋采集平扫与增强扫描,然后用增强数据逐层减去平扫数据,自动去除骨与脑组织,只剩下血管影像[1],该模式是在同一序列中完成2次扫描,目前螺旋扫描程序内尚不能加入示踪扫描序列,所以必须、只能用小剂量团注测试来计算扫描延迟时间,同时为了避免测试小剂量对比剂对VCTDSA平扫血管密度的影响,还应有足够的时间来减轻这种影响。扫描延迟时间的影响因素较多,CT扫描参数和对比剂因素较易控制,而受检者因素不易控制。具体来讲,对比剂使用中,对比剂注射速率、对比剂浓度与对比剂达峰时间、达峰时血管内CT值及峰值持续时间呈正相关,但临床中还应考虑输入血管的情况,尽量减少对比剂的渗漏及血管爆裂,同时追加生理盐水的注射,既能冲洗存留于连接管内的对比剂,提高对比剂使用效率,又能保持对比剂的柱形来维持峰值时间。受检者因素、对比剂使用总量与患者的体质量、身高呈正相关。Bae等[6]报道用体质量身高指数来指导对比剂的用量,可以取得理想的强化效果,同时预先进行小剂量团注测试,检测每位受检者的血管达峰时间,可反映出受检者个体差异,最大限度减小受检者影响因素,避免经验值中对于受检者影响因素的忽视,减少了检查失败的可能性。

本实验采用优维显370 60 ~ 80 ml的对比剂量,小剂量团注测试中对比剂为20 ml,注射速率为4 ml/s,大剂量团注测试中对比剂和生理盐水的总剂量为100 ml,且根据体质量身高指数来确定对比剂的量,兼顾了对比剂因素和受检者因素,对于结果的准确性更有说服力。同时本研究固化了团注速率等因素,各参数只与剂量大小相关,即小剂量团注的达峰时间早,达峰CT值低,持续时间短,但可以作为大剂量团注相关参数的预测基数。最终通过分析大、小剂量团注的达峰时间,得出了大、小剂量团注间脑血管达峰时间相差约为7.43 s,即小剂量团注达峰时间加7.43 s为同一受检者相同团注速率下大剂量团注的扫描达峰时间,因此可把该时间作为VCTDSA扫描方案下,小剂量团注测试预测扫描延迟时间的一个系数。

对于这一方案下血管的显示,本研究得到达峰时的CT值95%可信区间均在300 Hu以上,CT值越高,血管显示越好,这样既保证了大血管高对比度,也充分显示了小血管,有效提高了VCTDSA的图像质量。本研究为VCTDSA脑血管显示的临床应用提供了合理的扫描方案,可解决扫描延迟时间的选择问题,具有较强的临床可操作性。

参考文献:

[1] 张志伟,吕发金,曾勇明,等. 数字减影CT血管造影术在颅内动脉瘤中的临床应用[J]. 中国医学影像技术, 2007, 23(3): 450 - 452.

[2] 吕发金,谢 鹏,罗天友,等. 数字减影CT血管成像在蛛网膜下腔出血诊断中的价值[J]. 中国医学影像技术, 2007, 23(1): 45 - 48.

[3] 申爱强,张 波,王秀平,等. 16层螺旋CT血管成像在颅内动脉瘤诊断中的价值[J]. 放射学实践, 2007, 22(1): 21 - 23.

[4] 张修凤,黄志鹏,陈松清. 16层螺旋CTA在颅内血管性病变的诊断应用[J]. 中国CT和MRI杂志, 2007, 5(1): 13 - 14.

[5] Cademartiri F, Nieman K, van-der-Lugt A, *et al*. Intravenous contrast material administration at 16-detector row helical CT coronary angiography: test bolus versus bolus-tracking technique [J]. Radiology, 2004, 233(3): 817 - 823.

[6] Bae K T, Tao C, Gurel S, *et al*. Effect of patient weight and scanning duration on contrast enhancement during pulmonary multidetector CT angiography [J]. Radiology, 2007, 242(2): 582 - 589.

(编辑 吴培红)