维普资讯 http://www.cqvip.com

临床研究 文章编号:0253-3626(2007)12-1301-03

64 层螺旋 CT 头颈血管循环时间研究

吕发金[1],罗天友[1],谢 鹏[2],肖智博[1],牟 君[2],张志伟[1],廖静敏[3]

(重庆医科大学附属第一医院 1. 放射科;2. 神经内科;重庆 400016;3. GE 中国 CT 影像研究室,北京 100176)

【摘 要】目的:探讨用脑血管对比剂达峰时间来推断头颈容积 CT 数字减影血管造影(Volume CT Digitial Subtraction Angiography,VCTDSA)的扫描延迟时间的可行性。方法:回顾性分析了 108 例脑血管和 41 例头颈血管 VCTDSA 的对比剂团注测试达峰时间,测量左侧大脑中动脉 M1 段近端、上矢状窦、C4 椎体水平左侧颈总动脉和颈内静脉达峰时间及达峰强化 CT 值。结果:颈总动脉和大脑中动脉的对比剂达峰时间相差 0.22s,差异无统计学意义(t=0.48,P > 0.05);颈内静脉和上矢状窦的对比剂达峰时间相差 1.31s,大脑中动脉和上矢状窦的对比剂达峰时间相差 6.06s,颈总动脉和颈内静脉的对比剂达峰时间相差 7.59s。对比剂达峰时 C4 椎体水平左侧颈总动脉和颈内静脉强化程度高于左侧大脑中动脉 M1 段近端和上矢状窦。结论:脑及头颈 VCTDSA 的对比剂团注测试得到的脑及颈血管对比剂达峰时间无明显差异,可以用脑血管对比剂达峰时间来推断头颈 VCTDSA 的扫描延迟时间。

【关键词】体层摄影术,X 线计算机;血管造影术;对比剂

【中国图书分类法分类号】R739.41;R732.2 【文献标识码】A 【收稿日期】2006-09-26

The study of blood circulation time in cephalic and cervical vessel with 64-slice CT

LV Fajin, et al

(*Department of Radiology, the First Affiliated Hospital, Chongqing Medical University*)

【Abstract】*Objective*: To discuss the feasibility of the scan-delay-time in cerebral and cervix with Volume CT Digitial Subtraction Angiography(VCTDSA) deducing by the time-to-peak(TP) in dynamic scan with CT perfusion imaging. *Method*: Analysis was performed in 149 patients who had examined the cerebral and cervical vessel with VCTDSA, while 108 cases examining Cerebral Vessels, the other 41 examining Cephalic and Cervical Vessel. They were all measured with TP and enhancement value of CT in the M1 segment of left middle cerebral artery(LMCA), superior sagittal sinus(SSS), left common carotid artery(LCCA) adjacent to the fourth cervical vertebrae(C4) and internal jugular vein(IJV). *Results*: The discrepancy of TP between CCA and MCA was 0.22 second, without statistically different, P>0.05. While between IJV and SSS it was 1.31 second, between MCA and SSS 6.06 second, between CCA and IJV 7.59 second. At the same time of TP, the left common carotid artery adjacent to the fourth cervical vertebrae and IJV enhanced significantly more than the M1 segment of left middle cerebral artery and SSS. *Conclusion*: The TP in Cerebral Vessels and Cephalic and Cervical Vessel was not obviously difference testing by contrast agent mass injection method. So we can deduce the scan-delay-time in cerebral and cervix with VCTDSA by the TP with CT perfusion dynamic scan.

【Key words】 Tomograpy; X-ray computed; Angiography

近年来,脑 CT 灌注成像(CT Perfusion Imaging,CTPI)和头颈部 CT 血管造影(CT angiography,CTA)在缺血性脑血管病诊断中的应用引起了人们的关注。CTPI 是评价脑组织血流灌注状态的一种新成像方法,多用于急性缺血性脑卒中的早期诊断[1];CTA 可以观察血管形态,多用于颅内动脉瘤的影像研究[2]。容积 CT 数字减影血管造影(Volume CT digitial subtraction angiography,VCTDSA)减去骨结构,血管显示更完整和清晰,是理想的 CTA 技术[3,4]。把 CTPI 与头颈 CTA 结合,用于缺血性脑血管病评价,不但可以清楚地观察颈内动脉的血管形态变化,观察管壁斑块状态,还可同时获得脑组织的血流动力学信息,有助于临床医生更全面地了解颈内

作者介绍:吕发金(1968-),男,博士生,副教授,主要研究方向:神经影像学。

基金项目:重庆医科大学创新基金 CX200501。

维普资讯 http://www.cqvip.com

动脉狭窄及闭塞患者的病情，检出脑梗塞前期病变，提前临床干预[4~6]。为了把头颈 VCTDSA 和 CTPI 更好的结合，减少 X 线辐射剂量和对比剂用量，用 CTPI 数据进行灌注分析的同时，绘制对比剂脑血管时间强化曲线，检出脑血管达峰时间，替代头颈 VCTDSA 的对比剂团注测试有重要的价值。但 CTPI 获取的是脑血流信息，而准确的头颈 VCTDSA 要求监测颈血管血流信息，二者得到的血流信息关系如何？国内外目前未见相关研究。本研究回顾性分析脑和头颈 VCTDSA 的对比剂团注测试达峰情况，旨在明确颈部和脑部血流间的关系。

1 材料与方法

1.1 临床资料

2006 年 4 月~2007 年 1 月在我院行脑及头颈部血管 VCTDSA 检查的患者 172 例，其中脑血管 VCTDSA120 例，男 70 例，女 50 例，年龄范围 6~80 岁，平均年龄 49 岁；临床及 VCTDSA 诊断为动脉瘤 55 例，动脉瘤瘤颈夹闭术后复查 12 例，血管畸形 8 例，肿瘤 8 例，脑血管狭窄、闭塞 4 例，脑出血后 4 例，颅脑外伤后 7 例及正常 22 例。头颈 VCTDSA52 例，男 24 例，女 28 例，年龄范围 16~85 岁，平均年龄 54 岁；临床及 VCTDSA 诊断为动脉瘤 27 例，血管畸形 1 例，脑血管狭窄、闭塞 10 例，脑出血后 2 例及正常 12 例。排除影响血流状态的病例包括血管畸形 9 例，脑血管狭窄、闭塞 14 例后，共 149 例纳入本研究。

1.2 CT 扫描

采用 GE 公司 64 层螺旋 CT(Lightspeed VCT)，对比剂团注测试(Test bolus)用轴位同层动态扫描，扫描参数：120kV，100mA，旋转速度 1.0s，扫描间隔 1.0s，连续扫描 15 个时相，FOV：18cm~24cm，矩阵为 512×512，层厚 5mm。

Test bolus 检查程序：患者头部置于头架上，用 18~22G 针头肘前静脉穿刺，连接高压注射器(Nemoto)。脑血管 VCTDSA 监测鞍上池层面，头颈部 VCTDSA 监测颈总动脉(C_4水平)。对比剂用优维显(370mgI/ml)20ml，4.0ml/s 流速注射，15ml 生理盐水以同样流速冲管，对比剂注射后 10s 启动扫描，得到动态的血管强化图像。

1.3 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。脑血管 VCTDSA 在鞍上池层面放置 ROI 于左侧大脑中动脉 M1 段近端及上矢状窦内测量血管强化；头颈 VCTDSA 在 C_4 水平放置 ROI 于左侧颈总动脉和颈内静脉内。通过血管强化时间－密度曲线，记录动静脉达峰时间及达峰的强化 CT 值。

1.4 统计学分析

用 SAS9.1 统计学软件分析，动静脉达峰时间及达峰的强化 CT 值用均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示，其差异用 t 检验，以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 脑血管和颈部血管对比剂达峰时间的差异

以鞍上池层面左侧大脑中动脉 M1 段近端及上矢状窦测量反映脑动静脉的对比剂达峰时间，以 C_4 水平左侧颈总动脉和颈内静脉反映颈动静脉的对比剂达峰时间(见表 1)。颈总动脉和大脑中动脉的对比剂达峰时间相差 0.22s，差异无统计学意义(t=0.48，$P>0.05$)。颈内静脉和上矢状窦的对比剂达峰时间相差 1.31s，差异具有统计学意义(t=2.28，$P<0.05$)。大脑中动脉和上矢状窦的对比剂达峰时间相差 6.06s，颈总动脉和颈内静脉的对比剂达峰时间相差 7.59s。

2.2 脑血管和颈部血管对比剂达峰强化 CT 值的差异(见表 2)

对比剂达峰时 C_4 水平左侧颈总动脉和颈内静脉强化程度高于左侧大脑中动脉 M1 段近端和上矢状窦，平均增高 90.51HU 及 32.53，差异具有统计学意义(t=8.51，7.69，$P<0.001$)。

表 1 脑血管和颈部血管对比剂达峰时间(单位：s)的差异

	脑血管		颈血管	
	M1 近段	上矢状窦	颈总动脉	颈内静脉
例数	108	108	41	41
均数	19.16	25.22	18.94	26.53
标准差	2.69	3.28	2.78	3.53
最小值	14	18	14	20
最大值	30	38	28	38
95%可信区间	18.68~19.64	24.63~25.80	18.19~19.69	25.57~27.94

维普资讯 http://www.cqvip.com

表 2 脑血管和颈部血管对比剂达峰强化 CT 值(单位:HU)的差异

	脑血管		颈血管	
	M1 近段	上矢状窦	颈总动脉	颈内静脉
例数	108	108	41	41
均数	118.82	115.31	209.33	147.94
标准差	33.73	41.46	73.42	14.09
最小值	50	50	70	80
最大值	230	250	380	300
95%可信区间	112.7~124.86	107.89~122.73	189.37~229.28	133.84~162.64

3 讨 论

随着多层螺旋 CT 技术的发展，脑 CTPI 联合 CTA 诊断超早期脑梗塞的临床应用成为现实，多层螺旋 CT 行脑 CTPI 联合 CTA 检查不仅为临床进行尽早治疗赢得时间，而且还减少了病人的费用，同时也避免了由于对比剂用量多所造成的毒副反应。

CTPI 联合 CTA 可在超早期诊断脑梗塞，评价其血流灌注情况的同时客观地评价缺血区供血动脉的状况[5-9]。CTA 在 CTPI 后即可进行，可以显示梗塞区供血动脉的形态变化，如闭塞、局限性狭窄、痉挛变细或无明显改变等，但在 CTA 前均要做对比剂试验，了解脑或颈血管对比剂达峰时间或设定启动延迟扫描的阈值，这些操作会额外增加 CTA 的 X 线辐射剂量。

VCTDSA 去除了颅骨和颈椎骨结构对血管显示的干扰，是显示头颈部血管结构的理想 CTA 技术[3,4]。VCTDSA 前需要通过对比剂团注测试得到颈血管对比剂达峰时间，确定扫描的延迟时间。在与脑 CTPI 联合应用时，可利用 CTPI 动态扫描得到脑血管对比剂达峰时间，这一时间与监测颈血管得到的对比剂达峰时间有什么样的关系，文献未见报道。本研究通过在脑及头颈 VCTDSA 对比剂团注测试得到的脑及颈血管对比剂达峰时间，研究二者的关系，在排除可能影响血流状态的部分病例后，发现颈总动脉和大脑中动脉的对比剂达峰时间无明显差异，提示可以用 CTPI 动态扫描得到脑血管对比剂达峰时间来推断头颈 VCTDSA 的扫描延迟时间。本研究同时提供了其它的血管循环的数据，在对比剂用量为 20ml，注射流率为 4ml/s 时脑动静脉的循环时间为 6s，颈动静脉循环时间为 8s，上矢状窦至颈内静脉的时间约为 1.3s。这些血液循环数据为准确的 CT 血管成像提供有价值的信息。

对比剂达峰的强化 CT 值与注射对比剂的速率和量、患者的体重身高指数有关，在对比剂团注测试中测量达峰强化 CT 值，用于 CTA 对比剂用量的计算。本研究发现颈血管达峰强化 CT 值明显高于脑血管，可能主要与血管分流有关，在 CTA 时远端小血管的 CT 值会降低，因此，要提高小血管显示率和对比度，就要增加对比剂用量、碘浓度或提高注射速率。

本研究证实在脑及头颈 VCTDSA 对比剂团注测试得到的脑及颈血管对比剂达峰时间无明显差异，可以用 CTPI 得到脑血管对比剂达峰时间，推断头颈 VCTDSA 的扫描延迟时间，降低 CTPI 联合头颈 VCTDSA 检查的 X 线辐射剂量和对比剂用量。

(通讯作者:谢 鹏,教授,E-mail:xiepeng58@21cn.com)

参 考 文 献

[1] Smith WS,Roberts HC,Chuang NA,et al. Safety and feasibility of a CT protocol for acute stroke:combined CT,CT angiography,and CT perfusion imaging in 53 consecutive patients[J]. AJNR,2003;24(4):688-690.

[2] Hollingworth W,Nathens AB,Kanne JP,et al. The diagnostic accuracy of computed tomography angiography for traumatic or atherosclerotic lesions of the carotid and vertebral arteries:a systematic review[J]. Eur J Radiol,2003;48:88-102.

[3] 吕发金,谢 鹏,罗天友,等. 数字减影 CTA 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.

[4] 吕发金,罗天友,谢 鹏,等. 数字减影 CTA 图像质量影响因素探讨[J]. 重庆医科大学学报,2007;32(3):271-274.

[5] 高 艳,李坤成,杜祥颖,等.64 排螺旋 CT 脑灌注和 CT 血管成像在大脑中动脉狭窄或闭塞的应用[J]. 中国医学影像技术,2006;22(8):1155-1158.

[6] Scharf J,Brockmann MA,Daffertshofer M,et al. Improvement of

(下转第 1316 页)

维普资讯 http://www.cqvip.com

综上所述，16 层螺旋 CT 脑血管成像技术图像质量清晰、细腻，分辨率高，综合 VR 图像和 MIP 多平面重建图像分析，对脑血管性疾病的诊断具有较大，对脑动脉瘤形态特征的展示优于 DSA，对脑血管畸形亦具有较高的诊断价值，同时有利于发现先天性血管解剖变异。

参 考 文 献

[1] 张沉石，李惠民，金莉卿，等. 多层 CT 颅内血管成像技术评价[J]. 中国医学影像技术，2002；18(12)：1264-1267.

[2] 李晓兵，田建明，王培军，等.多层螺旋 CT 脑血管造影容积显示技术成像的临床应用[J]. 临床放射学杂志，2004；23：188-191.

[3] 朱玉森，李松柏，黄砚玲，等.多层面螺旋 CT 三维血管造影诊断脑动脉瘤临床价值的初步探讨[J]. 中华放射学杂志，2001；35：755-758.

[4] 朱玉森，黄砚玲，李松柏，等.多层面螺旋 CT 血液铸型技术诊断脑动脉瘤的临床应用价值[J]. 中华放射学杂志，2002；36：754-758.

[5] Mahesh V. Jayaraman MD，William W. Mayo-Smith，MD，Glenn A. Tung，MD，D：tection of Intracranial Aneurysms：Multi-Detector Row CT Angiography Compared with DSA[J]. Radiology，2004，230：510-518.

[6] Henry H.Schmidek 著. 王任直译.Operative Neurosurgical Techniques[M]. 北京：人民卫生出版社，2003.1067-1331.

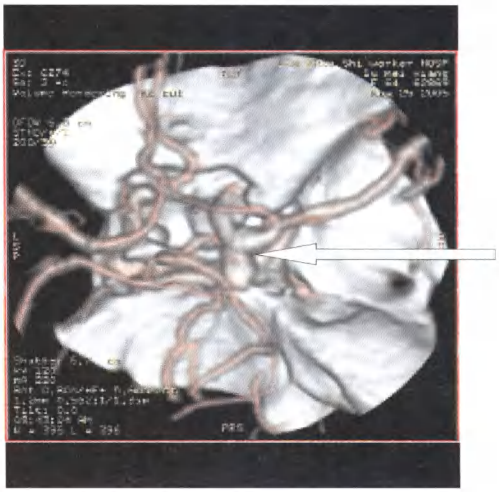


图 1 为俯视图，右颈内动脉瘤约 7.2×4.7mm，右大脑后动脉起源于右颈内动脉，基底动脉与右大脑后动脉间有一细小分支相交通。已行介入栓塞治疗。

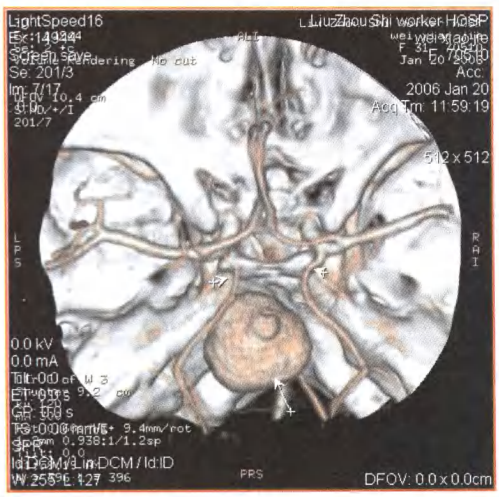


图 2 病例 2，长箭示基底动脉瘤瘤，短箭头示两侧后交通支直接延伸为大脑后动脉。

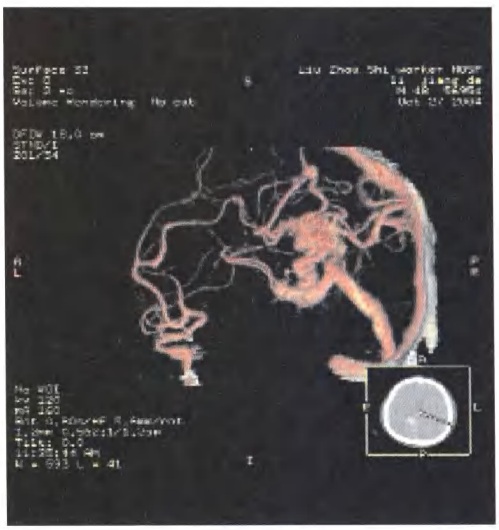


图 3 显示，右顶枕叶一畸形血管团，其供血动脉为左侧颈内动脉分支胼胝体缘动脉，引流至上、下矢状窦。

(上接第 1303 页)

sensitivity and interrater reliability to detect acute stroke by dynamic perfusion computed tomography and computed tomography angiography[J]. J Comput Assist Tomogr，2006；30(1)：105-110.

[7] Maruya J，Yamamoto K，Ozawa T，et al.Simultaneous multi-section perfusion CT and CT angiography for the assessment of acute ischemic stroke[J].Acta. Neurochir (Wien)，2005；147(4)：383-391.

[8] Schramm P，Schellinger PD，Klotz E，et al. Comparison of perfusion computed tomography and computed tomography angiography source images with perfusion-weighted imaging and diffusion-weighted imaging in patients with acute stroke of less than 6 hours duration[J].Stroke，2004；35(7)：1652-1658.

[9] Guan X，Yu X，Liu X，et al. CT perfusion imaging and CT subtraction angiography in the diagnosis of ischemic cerebrovascular disease within 24 hours[J]. Chin Med J (Engl)，2003；116(3)：368-372.