

论著

128层螺旋CT全脑灌注扫描及减半时间低剂量扫描的可行性和价值

山东省滨州市沾化区人民医院
(山东 滨州 256800)

王勇

【摘要】目的 探讨128层螺旋CT全脑灌注扫描及减半时间低剂量扫描的可行性和价值。**方法** 采用随机数字表法将疑诊为缺血性脑血管疾病或因眩晕症状就诊的患者分为2组, A组连续动态扫描20期, 总扫描时间30s, 共产生20个容积数据。B组连续动态扫描40期, 总扫描时间60s, 共产生40个容积数据。观察2组辐射剂量和灌注指标。**结果** A组容积剂量指数、剂量程度乘积、有效剂量与B组相比较均显著降低($P < 0.05$)。2组患者尾状核头、额叶白质、颞枕叶白质CBF、CBV、MTT水平相比较差异均无统计学意义($P > 0.05$)。2组伪彩图均清晰, 可满足诊断需求。**结论** 128层螺旋CT减半时间扫描可显著降低颅脑X线辐射剂量, 且可获得理想的灌注参数, 值得进一步研究探讨。

【关键词】 计算机体层成像; 灌注扫描; 128层螺旋CT

【中图分类号】 R814.42; R322.81

【文献标识码】 A

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2018.09.026

通讯作者: 王勇

The Feasibility and Value of 128 Slice Spiral CT Whole Brain Perfusion Scan and Half Time Low Dose Scan

WANG Yong. People's Hospital of Zhanhua District, Binzhou 256800, Shandong Province, China

[Abstract] **Objective** To investigate the 128 slice spiral CT cerebral perfusion imaging and half low dose scan time of the feasibility and value. **Methods** The patients whom were suspected of ischemic cerebrovascular disease or symptoms due to vertigo were randomly divided into 2 groups by using the random number table. The 20 phase of continuous dynamic scanning were performed in group A, with total scanning time 30s, and produced a total of the 20 volume data group. The 40 phase of continuous dynamic scanning were performed in group B, with total scanning time 60s, and produced a total of the 40 volume data group. Observe 2 groups of radiation dose and perfusion index. **Results** The volume dose index, dose rate product and effective dose of group A were significantly lower than those of group B($P < 0.05$). There was no significant difference in the levels of CBF, CBV and MTT in the caudate nucleus, frontal lobe white matter and temporal occipital white matter between the 2 groups($P > 0.05$). The 2 groups of pseudo color images are all clear, which can meet the needs of diagnosis. **Conclusion** The 128 slice spiral CT half time low dose scan can reduce the radiation dose of the brain significantly, and obtain ideal perfusion parameters, which was worthy of further study.

[Key words] Computed Tomography; Perfusion Scan; 128 Slice Spiral CT

脑部缺血性疾病多见于中老年人, 是神经系统的常见病、多发病, 具有发病率高、死亡率高和致残率高等特点, 严重影响患者的生活质量, 并给家庭和社会带来沉重的经济负担^[1]。缺血性脑卒中主要发病机制为颅内动脉系统狭窄或颅内动脉系统闭塞, 早期诊断对改善缺血性脑卒中患者的预后具有重要意义^[2]。CT全脑灌注成像通过注射对比剂后, 对选定区域进行连续动态扫描, 一次灌注成像可获得包括全脑解剖、血流、灌注等多组数据, 通过对一系列参数的分析发现缺血部位, 指导临床方案选择, 诊断早期脑部缺血性疾病优于普通多层螺旋CT^[3]。CT全脑成像需要在注射对比剂后对全脑多次扫描, 多次重复扫描、较长的扫描时间和灌注范围均增加了头部辐射剂量, 如何降低CT全脑灌注时的辐射剂量成为临床研究的热点^[4]。本研究探讨了减少受照时间低剂量扫描对128层螺旋CT全脑灌注扫描患者灌注参数和辐射剂量的影响, 现将结果报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 连续入组2016年4月至2017年6月在我院接受CT全脑灌注扫描检查的患者62例, 所有患者均经初步检查疑诊为缺血性脑血管疾病或因眩晕症状就诊; 患者对研究知情并签署知情同意书。排除造影剂过敏者; 合并严重肝、肾功能障碍者; 先天性颅脑疾病、脑血管畸形或既往有颅脑手术史者; 精神疾病, 无法理解研究内容者; 已纳入其他临床研究者。采用随机数字表法将患者分为A组和B组各31例, A组31例, 其中男19例, 女12例; 年龄37~74岁, 平均年龄(60.87 ± 10.26)岁。B组31例, 其中男21例, 女10例; 年龄34~77岁,

平均年龄(61.14±9.59)岁。2组患者性别、年龄等基础资料相比较差异无统计学意义($P>0.05$)，具有可比性。

1.2 研究仪器及试剂 美国GE Optima CT660 128层螺旋CT机；AW4.6图像后处理工作站；全脑容积灌注软件包；碘佛醇注射液(江苏恒瑞医药股份有限公司，批准文号：国药准字H20143027，规格：50ml:33.9g)；双筒高压注射器。

1.3 扫描方法 首先行碘过敏试验，排除碘过敏患者，然后选用18G穿刺针时静脉穿刺妥善固定，采用128层螺旋CT机进行常规扫描定位，然后行CT扫描，扫描范围15cm，覆盖全脑，采用高压注射器注入碘佛醇注射液40mL，速率5mL/s，延迟3s后进行动态扫描，层厚0.625mm，螺距0.8，重建层厚5mm，视野200mm，管电压70kV，管电流100mA，A组单次循环3s，扫描时间1.5s，间隔1.5s，连续动态扫描20期，总扫描时间30s，共产生20个容积数据。B组单次循环1.5s，扫描时间1.5s，间隔1.5s，连续动态扫描40期，总扫描时间60s，共产生40个容积数据。对容积数据进行处理。

1.4 观察指标 ①辐射剂量全脑检查的容积剂量指数和剂量长度乘积由CT扫描仪自动得出，根据剂量长度乘积与头颅转换因子的乘积得出有效剂量，并进行记录^[5]。②扫描后，数据传至专门工作站，调入CT Perfusion 4D软件，进行4D降噪和运动校正，经半自动血管标记，软件自动计算出血流量(CBF)、血容量(CBV)、平均通过时间(MTT)。

1.5 统计学方法 采用SPSS 23.0进行统计学数据处理。计量资料采用($\bar{x} \pm s$)，采用t检验，

计数资料采用 χ^2 检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 2组辐射剂量相比较 A组容积剂量指数、剂量程度乘积、有效剂量与B组相比较均显著降低($P<0.05$)。见表1。

2.2 2组CBF、CBV、MTT水平相比较 2组患者尾状核头、额叶白质、颞枕叶白质CBF、CBV、MTT水平相比较差异均无统计学意义($P>0.05$)，见表2。2组伪彩图均清晰，可满足诊断需求，见图1。

3 讨 论

CT脑灌注成像以核医学放射性示踪剂稀释原理和中心容积定律为基础理论，不但可显示基底节层面异常灌注，还可评价大脑各叶和小脑的血流动力学，降低扫描范围局限造成的漏诊率^[6]。多层螺旋CT脑灌注成像扫描模式多采用电影连续扫描或轴位扫描，采用120kV，170mA常规剂量，全脑灌注患者所受辐射总剂量长度乘积可达4157mGy·cm，是单次常规剂量(120kV, 250mA)CT

扫描的6~7倍^[7]。随着人们对辐射防护的重视，在不影响诊断的前提下，如何减少患者检查时的辐射，做到正当化、最优化的辐射防护原则，已成为临床研究的热点^[8]。

降低管电压和管电流是常用降低CT脑灌注辐射剂量的方式，Wintermark等尝试将管电压由120kV降低至80kV，取得与120kV相当的图像质量，但80kV可降低单次平扫的辐射剂量，目前临床多采用80kV管电压^[9]。但一味降低管电压和管电流将会影响图像质量，尤其是前几期颅内血管对比剂充盈欠佳时，基底节区、脑皮质、脑髓质界限模糊，颗粒感强，临床一致致力于寻找即可满足诊断要求，又可最大限度降低辐射剂量的扫描方式^[10]。

本研究探讨了延长扫描时间对128层螺旋CT灌注参数和辐射剂量的影响，结果显示，A组容积剂量指数、剂量程度乘积、有效剂量均低于B组，结果提示通过减变细时间间隔扫描，可有效降低患者的辐射剂量。但本研究中A组剂量长度乘积[(2192±375)mGy·cm]和有效剂量[(4.83±0.18)mSv]仍高于320

表1 2组辐射剂量相比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	容积剂量指数(mGy)	剂量长度乘积(mGy/cm)	有效剂量(mSv)
A组	31	178.54±41.08	2192±375	4.83±0.18
B组	31	354.13±82.14	4384±637	9.62±0.38
t		8.618	9.157	8.884
P		<0.001	<0.001	<0.001

表2 2组CBF、CBV、MTT水平相比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	部位	CBF[mL/(100mL·min)]	CBV(mL/100g)	MTT(s)
A组	31	尾状核头	61.08±5.84	4.16±0.29	3.72±0.52
		额叶白质	29.35±4.92	1.85±0.21	4.74±0.83
		颞枕叶白质	29.15±3.17	1.93±0.18	5.24±1.09
B组	31	尾状核头	61.97±6.14	4.25±0.32	3.68±0.46
		额叶白质	31.05±5.89	1.89±0.17	4.81±0.72
		颞枕叶白质	29.86±4.49	1.96±0.29	5.19±1.13

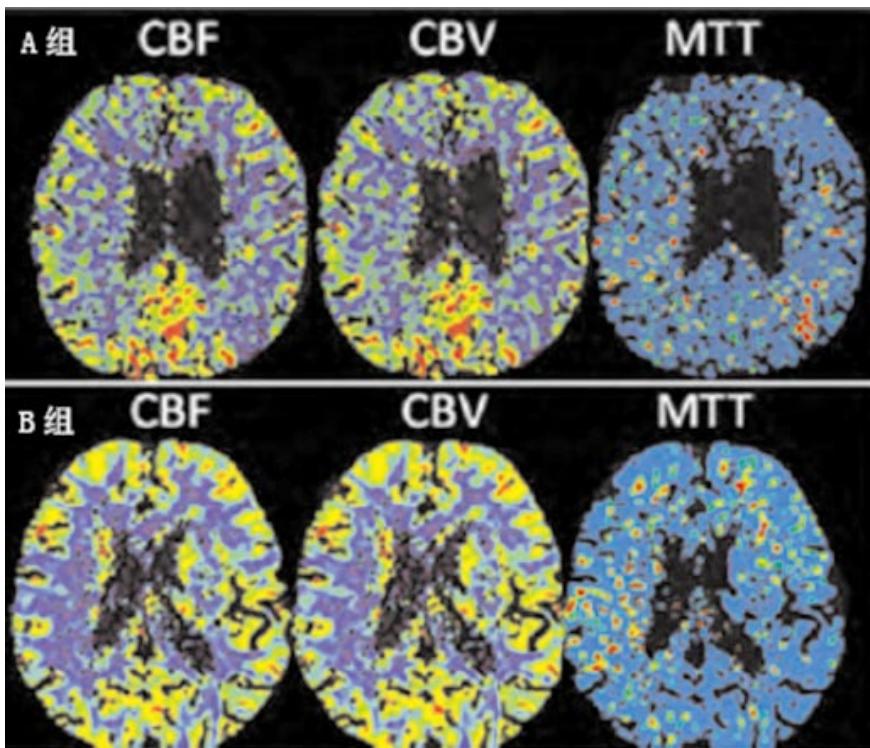


图1 2组灌注情况基本一致, 满足诊断要求。

层螺旋CT灌注 $[(1428.9 \pm 156.5) \text{ mGy} \cdot \text{cm} \text{ and } (3.28 \pm 0.36) \text{ mSv}]^{[11]}$ 。

考虑与320层螺旋CT的扫描间隔 $\geq 4\text{s}$, 本研究中128层螺旋CT扫描间隔时间分别为 1.5s 和 3s , 因此导致扫描剂量偏高。Abels等^[12]研究认为, 延长扫描间隔时间可影响灌注参数数值和影响缺血区的辨识。章辉庆等^[13]研究认为, 延长扫描间隔时间不会影响灌注参数和图像质量稳定性。本研究结果显示, 2组患者尾状核头、额叶白质、颞枕叶白质CBF、CBV、MTT水平相比较差异均无统计学意义, 2组伪彩图均清晰, 可满足诊断需求。结果提示, 扫描间隔时间 1.5s 和 3s 两种灌注扫描方法均可真实反映颅脑灌注情况, 结果与章辉庆等研究一致。

综上所述, 128层螺旋CT减半时间扫描可显著降低颅脑X线辐射剂量, 且可获得理想的灌注参

数, 值得进一步研究探讨。

参考文献

- [1]Drewer-Gutland F, Kemmling A, Ligges S, et al. CTP-Based Tissue Outcome: Promising Tool to Prove the Beneficial Effect of Mechanical Recanalization in Acute Ischemic Stroke[J]. *Rofo*, 2015, 187(6): 459-466.
- [2]李郭辉, 李真. CT灌注联合CT造影在缺血性脑卒中患者中的诊断研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2017, 15(7): 8-10.
- [3]成明富, 常小娜, 李松, 等. MSCT对脑过度灌注综合征的预测、预防以及动态观察的意义[J]. 罕少疾病杂志, 2016, 23(4): 16-18.
- [4]Ringelstein A, Lechel U, Fahrendorf DM, et al. Radiation exposure in perfusion CT of the brain[J]. *J Comput Assist Tomogr*, 2014, 38(1): 25-28.
- [5]方晓堃, 张龙江, 周长圣, 等. 70kV 管电压全导CT灌注成像的可行性研究[J]. 医学研究生报, 2016, 29(1): 52-56.
- [6]杨宏志, 杨如武, 李延静, 等. 基于双源CT灌注成像对正常颅脑血流动力学的定量研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2018, 16(3): 4-7.
- [7]周海婷, 肖喜刚. 低剂量CT全脑灌注成像在脑缺血疾病中的应用价值[J]. 中华临床医师杂志(电子版), 2013, 7(5): 2114-2116.
- [8]罗沛霖, 李龙, 周毅方, 等. 不同管电流对正常颅脑CT灌注参数和辐射剂量的影响[J]. 临床放射学杂志, 2012, 31(2): 277-281.
- [9]Winterrmark M, Maeder P, Verdun Fr, et al. Using 80kV versus 120kV in perfusion CT measurement of regional cerebral blood flow[J]. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2000, 21(10): 1881-1884.
- [10]Krissak R, Mistretta CA, Henzler T, et al. Noise reduction and image quality improvement of low dose and ultra low dose brain perfusion CT by HYPR-LR processing[J]. *PLoS One*, 2011, 6(2): e17098.
- [11]徐青松, 夏有生, 师毅冰, 等. 320排动态容积CT全脑灌注成像在颅脑病变更诊断中的应用价值[J]. 中国医疗设备, 2014, 29(11): 166-168.
- [12]Abels BL, Klotz E, Tommandl BF, et al. CT perfusion in acute ischemic stroke: a comparison of 2-second and 1-second temporal resolution[J]. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2011, 32(9): 1632-1639.
- [13]章辉庆, 邓克学, 邱遵辉, 等. 128层螺旋CT低剂量全脑灌注成像的可行性研究[J]. 实用放射学杂志, 2014, 30(1): 17-21.

(本文编辑:谢婷婷)

【收稿日期】2017-09-23