

多层螺旋 CT 双低技术扫描在肺动脉血管成像中的应用

许志强

内江市中医医院 四川内江

【摘要】目的 分析多层螺旋 CT 肺动脉血管成像中使用双低技术扫描的效果。**方法** ①体模试验：制备肺血管模型，多层螺旋 CT 扫描，分析 CNR。②人体试验：从 2021 年 5 月-2022 年 5 月疑似肺动脉栓塞患者中随机抽取 52 例，双盲法均分为 A 组（常规扫描）、B 组（双低技术扫描），分析图像质量。**结果** 管电流相同管电压不同、碘浓度不同扫描图像的 CNR 均无太大变化 ($p > 0.05$)；B 组图像质量评分、CT 值（左、右肺动脉、左上叶肺动脉）、肺动脉主干（CT 值、CNR、SNR）和 A 组差异较小 ($p > 0.05$)；B 组静脉污染评分、CTDIvol、DLP、碘摄入量优于 A 组 ($P < 0.05$)。**结论** 多层螺旋 CT 肺动脉血管成像中使用双低技术扫描，能得到理想的图像质量，具有更高的安全系数，可用于诊断 PE。

【关键词】 多层螺旋 CT；肺动脉血管成像；双低技术扫描；可行性；安全性

Multilayer Spiral CT Double Low Technique Scanning in Pulmonary Artery Vascular Imaging

Zhiqiang Xu

Neijiang Hospital of Traditional Chinese Medicine, Neijiang, Sichuan

【Abstract】Objective To analyze the effect of double low technique scanning in multi-slice spiral CT pulmonary angiography. **Methods** ① Phantom test: pulmonary vascular model was prepared, and multi-slice spiral CT scan was performed to analyze CNR. ② Human study: From May 2021 to May 2022, 52 patients with suspected pulmonary embolism were randomly selected and divided into group A (conventional scanning) and group B (double low-technology scanning) by double-blind method. Image quality was analyzed. **Results** The CNR and SNR of the same tube current and different tube voltage and iodine concentration had no significant change ($p > 0.05$). The image quality score, CT value (left and right pulmonary artery, left upper pulmonary artery), main pulmonary artery (CT value, CNR) of group B and group A had little difference ($p > 0.05$). The venous contamination score, CTDIvol, DLP and iodine intake in group B were better than those in group A ($P < 0.05$). **Conclusion** The use of double-low technique in MSCT pulmonary angiography can obtain ideal image quality and has higher safety factor, which can be used in the diagnosis of PE.

【Keywords】 Multi-slice spiral CT; Pulmonary artery angiography; Dual low-tech scanning; The feasibility; security

临床中肺动脉栓塞（PE）患者数量并不多，但是该类疾病患者的死亡率非常高，对于该类疾病患者来说高危风险因素有房颤、下肢深静脉形成血栓、肺动脉高压、COPD 等。PE 患者在发病初期一般没有特异性临床表现，再加上疾病患病率较低，很多医生对该病并没有深入的了解，导致很多患者被误诊，造成预后不良^[1-2]。目前临床诊断 PE 主要使用肺动脉血管成像，仪器主要依靠多层螺旋 CT。多层螺旋 CT 的优点较多如在短时间内就可以完成图像、

高分辨率、只需要简单的操作流程即可完成等，同时能对血管和血栓进行全方位、多角度成像，具有非常高的检出率，但是存在明显的缺陷即对机体造成辐射损伤、有可能诱发癌症^[3-4]。另外检查中使用对比剂的剂量较大，有可能诱发医源性肾损伤，因此临床不断深入的探索双低技术（管电压和对比剂浓度均低）在多层螺旋 CT 中的应用^[5]。本研究分析了多层螺旋 CT 肺动脉血管成像中使用双低技术扫描的效果，阐述如下。

1 资料和方法

1.1 体模试验

(1) 建立肺血管模型

将碘海醇使用生理盐水稀释成不同浓度 (16.0g/L、11.1g/L、7.7g/L、5.4g/L) 的碘溶液, 各取 5ml 放入不同的塑料软管, 使用新鲜猪肉将软管外部包裹, 制备成肺部血管模型, 然后固定在水槽中, 并向水槽加入适量的生理盐水。

(2) 扫描和重建图像方法

使用 CT 扫描, 参数设置: 管道压 (80kV、120 kV)、管电流 (100mA、300 mA)、螺距、扫描层厚、层间距、旋转时间、视野、矩阵、探测器宽度分别为 0.914、0.9mm、0.7mm、0.4s/周、220mm、512×512、128mm×0.625mm。重建图像使用 iDose⁴ 迭代重建技术。均扫描 3 次。

(3) 观察指标

分析对比信噪比 (CNR)。

1.2 人体试验

(1) 一般资料

从 2021 年 5 月-2022 年 5 月疑似肺动脉栓塞患者中随机抽取 52 例, 双盲法均分为 A 组和 B 组, A 组 (26 例) 年龄 40-79 岁, 均值 (64.58±3.21) 岁, 男女比例 (15:11); B 组 (26 例) 年龄 41-80 岁、均值 (65.13±3.34) 岁, 男女比例 (16:10)。一般

资料对比 (p>0.05)。

(2) 方法

A 组: 常规扫描。参数: 管电压、管电流、碘浓度为 120kV、300mA、350g/L。

B 组: 双低技术扫描。参数: 管电压、管电流、碘浓度为 80kV、300mA、270g/L。

(3) 指标观察

①图像质量 1-5 分, 分数和质量成正比; ②CT 值; ③静脉污染评分 1-3 分, 分数和污染程度成正比; ④肺动脉扫描容积 CT 剂量指数 (CTDIvol) 和剂量长度乘积 (DLP); ⑤摄入碘的剂量。

1.3 统计学分析

SPSS20.0 处理数据, ($\bar{x} \pm s$) 与 (%) 表示计量与计数资料, 分别用 t 值与 χ^2 检验, (P < 0.05) 有统计学意义。

2 结果

2.1 分析体膜试验的 CNR

管电流相同下, 管电压和碘浓度不同扫描 CNR 差异较小 (p>0.05), 见表 1。

2.2 对比人体试验结果

B 组图像质量评分、CT 值 (左、右肺动脉、左上叶肺动脉)、肺动脉主干 (CT 值、CNR、SNR) 和 A 组差异较小 (p>0.05); B 组静脉污染评分、CTDIvol、DLP、碘摄入量优于 A 组 (P<0.05)。

表 1 分析体膜试验的 CNR [$\bar{x} \pm s$, n=3]

组别	碘浓度				
	16.0g/L	11.1g/L	7.7g/L	5.4g/L	
管电流 100mA					
管电压	80kV	45.26±7.53	44.25±5.57	43.52±5.15	42.63±5.24
	120kV	46.24±8.57	45.61±6.74	44.91±5.86	43.46±5.62
管电流 150mA					
管电压	80kV	45.68±7.85	44.63±5.62	44.68±5.37	43.31±4.56
	120kV	46.53±8.74	45.93±7.16	44.95±6.24	43.86±6.21
管电流 200mA					
管电压	80kV	44.95±8.21	43.86±7.95	43.46±5.48	42.27±4.96
	120kV	45.23±9.34	44.21±7.34	43.84±6.49	42.53±6.75
管电流 300mA					
管电压	80kV	44.32±8.45	43.56±7.51	43.26±5.61	42.97±7.34
	120kV	44.82±9.43	43.96±7.82	43.78±6.69	43.25±6.93

表 2 对比人体试验结果[$\bar{x} \pm s$]

组别	A 组 (n=26)	B 组 (n=26)	t	p	
图像质量评分 (分)	3.82±0.92	3.78±0.94	0.155	0.877	
静脉污染评分 (分)	2.31±0.42	2.85±0.12	6.303	0.000	
CT 值(Hu)	肺动脉主干	423.35±63.74	415.85±56.76	0.448	0.656
	左肺动脉	431.68±72.26	423.37±70.96	0.418	0.677
	右肺动脉	416.35±55.63	412.18±65.95	0.246	0.806
	左上叶肺动脉	421.96±65.83	425.85±79.84	0.191	0.848
肺动脉主干 CNR	86.92±10.23	82.69±9.94	1.512	0.136	
肺动脉主干 SNR	102.37±23.65	98.97±13.58	0.635	0.527	
CTDIvol (mGy)	9.23±1.34	3.31±0.43	21.449	0.000	
DLP(mGy·cm)	396.59±65.73	124.53±32.58	18.909	0.000	
平均碘摄入量 (mg)	15752±3266	9723±1024	8.981	0.000	

3 讨论

多层螺旋 CT 扫描图像的质量直接受到碘对比剂(非离子型)浓度和辐射剂量的影响。使用对比剂的浓度较低,被血液稀释以后,强化血管和血栓的程度会明显降低,同时使 CNR、SNR 降低,识别血栓的准确率也会大幅降低。辐射剂量在管电压和管电流较低的时候,虽然能够对辐射剂量有效降低,但是图像噪声也会显著增加,而 CNR、SNR 值和图像质量成正比。碘如果处于管电压和管电流较低状态下,吸收 X 射线的数量增加,这也是双低技术的理论基础。因此,探讨最佳的双低技术参数,是提升图像质量、检查安全系数的主要途径。

目前国内外临床人体试验结果显示,双低技术在诊断疾病中具有一定的价值,同时存在一定的局限性,不能用于肥胖、肾功能障碍患者。体模试验是通过对人体血管进行复制建立模型,能得到多个扫描条件和多个对比剂浓度的图像,对比所得图像质量,能确定双低技术的最佳参数,还具有可重复性。iDose+是目前迭代重建的一种新方法,其特点是双空间多模型,通过构造投影和图像空间,得到多噪声、解剖模型,将无效数据有效剔除,将图像中的异常图像消除,使重建速度有效提升,最终获得理想的图像质量。本次研究中利用体膜试验得到双低技术最佳的参数。诊断 PE 的基本要求是血管内 CT 值达到 350-550Hu。本次体膜试验结果显示,管电流相同条件下,管电压、碘浓度不会对 CNR 和 SNR 造成较大的影响,说明图像质量在管电压、碘浓度

适宜的较低状态下也可以得到保证。

本次研究体模试验结果显示,双低技术最佳参数管电压、管电流、碘海醇 80kV、300mA、270g/L,重建图像使用 iDose+迭代法,然后进行人体试验。研究结果:B 组图像质量评分、CT 值(左、右肺动脉、左上叶肺动脉)、肺动脉主干(CT 值、CNR)和 A 组差异较小($p>0.05$),提示双低技术的使用不会影响图像质量;B 组静脉污染评分、CTDIvol、DLP、碘摄入量优于 A 组($P<0.05$),提示双低技术能够降低辐射和对比剂量,损伤周围组织的程度小。

综上所述,多层螺旋 CT 肺动脉血管成像中使用双低技术扫描,能得到理想的图像质量,具有更高的安全系数,可用于诊断 PE。

参考文献

- [1] 王晗,秦瑞玲,周正,郭君武.多层螺旋 CT 双低技术扫描在肺动脉血管成像中的应用[J].郑州大学学报(医学版),2022,57(04):496-500.
- [2] 张慧,党小珂,马明.肺动脉栓塞患者 CT 血管成像诊断分析[J].医药论坛杂志,2021,42(18):62-64.
- [3] 苏晓勇,胡强,陈首名,张伯超.增强 MR 血管成像与 CT 肺动脉造影在肺动脉栓塞诊断中的价值研究[J].中国 CT 和 MRI 杂志,2021,19(10):64-66.
- [4] 张君香,王洪杰,亓志莹,吕四强,陈月芹,孙占国.肺动脉 CT 血管成像中不同呼吸指令对肺动脉强化效果的影响[J].中

国中西医结合影像学杂志,2021,19(5):418-421.

- [5] 郭强,文正青,孔伟,陈文坚,叶薇,宋惠茜,熊伟坚.个体化双流注射法在 64 排螺旋 CT 肺动脉成像中的应用[J].海南医学,2021,32(15):1994-1997.

收稿日期: 2022 年 10 月 17 日

出刊日期: 2022 年 11 月 11 日

引用本文: 许志强, 多层螺旋 CT 双低技术扫描在肺动脉血管成像中的应用[J], 国际医学与数据杂志 2022, 6(6) : 37-40.

DOI: 10.12208/j. ijmd.20220234

检索信息: RCCSE 权威核心学术期刊数据库、中国知网 (CNKI Scholar)、万方数据 (WANFANG DATA)、Google Scholar 等数据库收录期刊

版权声明: ©2022 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS