

CT 双低扫描技术在肺动脉 CTA 中的应用研究

张雪 任 藺 先 蓉 付亚军 余 飞^{通讯作者}

(西南医科大学附属中医医院 四川 泸州 646000)

【摘要】目的：探讨双低扫描技术在肺动脉 CTA 扫描中的临床应用价值。方法：选取 2021 年 1 月到 2022 年 2 月期间在我院就诊时临床怀疑肺栓塞拟行肺动脉 CTA 扫描的 60 例患者作为本次研究的实验对象。随机分为常规组 (A 组) 和低剂量组 (B 组)。将 60 例患者根据先后排名的奇偶数均分两组，排名为奇数的计为对照组，偶数计为观察组，每组患者 30 例。对照组患者进行肺动脉扫描时采用管电压大小为 100kV，对比剂浓度为 370mg/ml，总量为 30ml；观察组采用 80kV 管电压和 370mg/ml 对比剂 20ml 进行肺动脉扫描，扫描完成后，观察对比两组临床诊断精确度以及肺动脉 CTA 图像质量。结果：由结果分析可得，观察组的诊断准确性、灵敏度以及特异性均高于对照组，但差异无统计学意义。观察组的肺动脉 CTA 图像质量高于对照组，差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)。结论：采用 CT 低剂量扫描技术进行肺动脉 CTA 扫描检查时，在保证肺动脉血栓诊断准确性的前提下，适当降低管电压和对比剂总量能够提升肺动脉 CTA 的图像质量，并且降低患者的辐射剂量和减少肾病的发生情况，值得在临床诊断检查中推广和应用。

【关键词】CT 低剂量扫描技术；肺动脉 CTA；应用研究；

Application of CT double low scanning technique in pulmonary artery CTA

Xue Zhang Lin Ren Rong Xian Yajun Fu Fei Yu^{Corresponding author}

(Affiliated Hospital of Traditional Chinese Medicine of Southwest Medical University, Luzhou, Sichuan, 646000)

[Abstract] Objective: To explore the clinical value of double low scanning technique in pulmonary artery CTA scanning. Methods: 60 patients who were clinically suspected of pulmonary embolism and planned to undergo pulmonary artery CTA scanning during the period from January 2021 to February 2022 were selected as the subjects of this study. They were randomly divided into routine group (group A) and low-dose group (group B). 60 patients were divided into two groups according to the odd and even numbers. The odd number was counted as the control group and the even number was counted as the observation group. There were 30 patients in each group. In the control group, the tube voltage was 100kV, the contrast agent concentration was 370mg/ml, and the total volume was 30ml; The observation group used 80kV tube voltage and 370mg/ml contrast agent 20ml for pulmonary artery scanning. After scanning, the accuracy of clinical diagnosis and the quality of pulmonary artery CTA images were observed and compared between the two groups. Results: according to the result analysis, the diagnostic accuracy, sensitivity and specificity of the observation group were higher than those of the control group, but the difference was not statistically significant. The quality of pulmonary artery CTA images in the observation group was higher than that in the control group ($P < 0.05$). Conclusion: when using low-dose CT scanning technology for pulmonary artery CTA scanning, on the premise of ensuring the accuracy of diagnosis of pulmonary artery thrombosis, appropriately reducing the tube voltage and the total amount of contrast agent can improve the image quality of pulmonary artery CTA, reduce the radiation dose of patients and reduce the incidence of renal disease. It is worth popularizing and applying in clinical diagnosis and examination.

[Key words] CT low-dose scanning technology; Pulmonary artery CTA; Applied research

肺动脉栓塞 (PE) 指的是肺动脉或其分支发生栓塞而导致肺功能循环障碍的一种临床综合征。肺动脉栓塞常见症状表现为：呼吸困难、胸闷胸痛、咳嗽咯血、头晕腹痛等，严重的甚至会危及患者的生命。肺动脉栓塞的发病因素众多，主要包括：深静脉血栓形成、心脏病、恶性肿瘤、分娩、糖尿病、高血压、冠心病等。因此，对于肺动脉栓塞的医学治疗要做好有效预防、及时诊断、治疗以及预防并发症等一系列相应工作，保障患者生命健康安全，提高临床治疗效果。CT 低剂量扫描技术是一种近年来临床医疗上新兴的 CT

扫描技术，通过调整扫描参数进而达到降低患者辐射剂量的方法，并且在临床扫描中深受医生和患者推崇，逐渐在临床诊断中被广泛运用。本研究选取 2021 年 1 月到 2022 年 2 月期间我院接受肺动脉 CTA 扫描的 60 例患者作为本次研究对象，对 CT 双低扫描技术在肺动脉 CTA 中的应用进行了研究和分析，详细研究如下：

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2021 年 1 月到 2022 年 2 月期间在我院就诊时临床怀疑肺栓塞拟行肺动脉 CTA 扫描的 60 例患者作

为本次研究对象，将 60 例患者根据先后排名的奇偶数均分两组，排名为奇数的计为对照组，偶数计为观察组，每组患者 30 例。对照组，其中包括男性 14 例，女性 16 例，最小年龄为 32 岁，最大年龄为 75 岁，平均年龄在 (53.41±6.26) 岁范围内；观察组，有 13 例男性，有 17 例女性，最小年龄为 33 岁，最大年龄为 74 岁，平均 (52.39±6.12) 岁。对比两组患者的年龄大小、性别分布、病情特征等一般资料可得，两组一般资料无明显差别，没有统计学意义 (P>0.05)，有可比性。排除标准：对本次临床试验中所用的碘对比剂过敏的患者；患有严重肝、肾功能衰竭的患者；心功能不全的患者；患有严重哮喘的患者；不能配合检查的患者。

1.2 仪器与方法

扫描设备采用西门子第二代双源 CT (SOMATOM Definition Flash)，造影剂的使用浓度为

370mgI/mL 碘帕醇。这里的双低扫描技术即采用低管电压和低对比剂总量进行 CT 扫描。对照组患者给予 100kV 管电压和 30mL 对比剂进行肺动脉扫描，观察组进行 80kV 管电压和 20mL 的对比剂肺动脉扫描。对照组 CT 低剂量扫描具体操作如下：

1.2.1 对照组 CT 扫描

对于对照组的 30 例患者进行肺动脉 CTA 扫描时，采用 100kV 的管电压和 30mL 的对比剂。具体操作如下：扫描体位常规采用仰卧位，头先进，扫描范围是从患者的胸廓入口至肺底。将 CTA 扫描的管电压设置 100KV，管电流采用自动毫安秒技术，机架旋转时间是 0.28s/r，螺距采用 1.2，矩阵采用 512x512，重建方式采用迭代重建技术，重建层厚 0.6mm。采用 Medrad 高压双筒注射器进行注射，并将对比剂和生理盐水的总量以及注射速度调整好，其中对比剂注射速度 5ml/s，待对比剂注射结束后，再采用与对比剂相等的注射速度注入氯化钠溶液（浓度为 0.9%）30ml；在进行对比剂注射同时启动 CT 的实时监测，在肺动脉主干区域设置为监测线，当 CT 值达到 50Hu 时进行肺动脉 CTA 扫描。在扫描完成后，将肺动脉 CTA 图像传送到西门子 Syngo.Via 后处理工作站分析处理图像。重建方式采用容积再现 (VR)、多平面重组 (MPR)、最大密度投影 (MIP) 等。

1.2.2 观察组 CT 低剂量扫描

对于观察组的 30 例患者进行 CT 低剂量扫描时，调整管电压为 80kV，螺距采用 3.2，采用对比剂总量为 20mL。肺动脉 CTA 观察组的其余扫描方式和参数与对照组一致。

1.3 评价标准

1.3.1 辐射剂量评价

CT 辐射剂量评价：扫描结束后，记录容积指数 (CTDIvol)、剂量长度乘积 (dose length product, DLP)，计算有效剂量 (effective dosage, ED)，胸部 CT 权重因子 K=0.014mSv/(mGy·cm)。计算公式：ED=DLP × k^[1]

1.3.2 肺动脉 CTA 图像质量

对于 CT 低剂量扫描后的肺动脉 CTA 图像质量进行评分，评分越高，说明图像质量越好^[2]。图像质量主观评价采用 5 分制：清晰显示第 6 级肺动脉分支，5 分；清晰显示第 5 级肺动脉分支，4 分；清晰显示第 4 级（亚段）肺动脉分支，3 分；清晰显示第 3 级（段）肺动脉分支，2 分；显示叶肺动脉、左右肺动脉干和肺动脉主干，1 分；3 分以上为合格^[3]。由两位高年资放射科诊断医师采用双盲法对图像进行评分，意见出现分歧时，由两位医师协商决定。图像客观评价：信噪比 (SNR)=CT 血管 /SD，对比噪声比 (CNR)=(CT 血管 -CT 胸肌) HU/SD。其中 CT 血管：兴趣血管的平均 CT 值；CT 胸肌：同层面两侧胸肌 CT 值；SD：作为图像噪声。

1.3.3 临床诊断结果

临床诊断结果采用三个指标进行肺动脉栓塞临床诊断对比，分别为：灵敏度、准确度以及特异性。

1.4 统计学方法

将实验数据纳入统计学软件 SPSS22.0 进行处理分析，计量资料使用 t 比较，以 ($\bar{x} \pm s$) 表示，率计数资料采用卡方比较，以百分率表示。当 P<0.05 时，数据间差异显著，具有统计学意义。比较两组间的肺动脉 CT 值、SNR、CNR、DLP 以及 ED 的差异，P<0.05 认为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组间辐射剂量比较

通过比较两组的实验结果可知，观察组组比对照组的辐射剂量大约降低了 60%，大大减少了患者的辐射剂量。

表 1 两组间有效辐射剂量评价

组别	CTDIvol (mGy)	DLP (mGy·cm)	ED(mSv)
观察组	1.77 ± 0.03	58.0 ± 5.45	0.18 ± 0.76
对照组	6.31 ± 0.01	190.2 ± 18.26	2.66 ± 0.25
P	0	0	0

2.2 两组间肺动脉 CTA 图像质量评分对比

由实验结果可知，观察组患者肺动脉 CTA 图像质

量评分为(4.68 ± 0.53)高于对照组(3.87±0.49),数据差异明显具有统计学意义(P<0.05)。两组间图像客观评价均无差异,

表 2 两组患者肺动脉 CTA 图像质量评分对比 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	总分	平均分
观察组	30	138	4.68 ± 0.53
对照组	30	120	3.87 ± 0.49
t	-	-	6.147
P	-	-	0.000

表 3 两组图像客观评价

组别	CT 值	SNR	CNR
观察组	500.2 ± 201.6	29.17 ± 13.96	26.29 ± 13.52
对照组	454.2 ± 118.0	31.92 ± 13.6	28.73 ± 12.8
P	0.60	0.72	0.74

注: P > 0.05, 差异无统计学意义。

2.3 两组患者临床诊断结果对比

由实验结果对比可知,观察组的准确度、灵敏度以及特异性均比对照组高,但差异不大不具有统计学意义。

表 4 两组患者临床诊断结果对比 [n, (%)]

组别	例数	准确度	灵敏度	特异性
观察组	30	28	27	22
对照组	30	24	22	18
χ^2	-	2.307	2.783	1.200
P	-	0.129	0.095	0.273

3 讨论

近年来,由于人们生活方式和作息习惯的转变,导致肺动脉栓塞的发生率不断提高,严重危害到人类的健康。然而由于肺动脉栓塞无明显临床表现,在临床诊断中容易造成误诊和漏诊的情况产生。因此针对肺动脉栓塞的临床诊断需要采取有效诊断措施,确保诊断准确性,提高临床治疗效果。在肺动脉栓塞的临床诊断和治疗中,准确性最高的医学影像检查技术为肺动脉 CTA,肺动脉 CTA 具有诊断准确性高,检查速率快,无创伤等优点。可将肺动脉 CTA 影像检查作为首选方法应用到肺动脉栓塞的临床诊断中,提高肺动脉栓塞诊断准确性。

CT 低剂量扫描技术是一种源于多层螺旋 CT 扫描的

医疗检查技术,具有操作简便、安全可靠、经济实惠、无创伤等优势。随着人们对辐射剂量越来越多的关注,目前 CT 低剂量扫描技术在临床诊断上应用广泛,并获得了医疗诊断方面的认可。将 CT 双低扫描技术应用于肺动脉 CTA 诊断检查中,具有非常显著的诊断效果;但是广泛使用对比剂,会导致对比剂肾病的发生率不断提高,成为了肺动脉 CTA 诊断的一个常见并发症。因此为了降低对比剂肾病的发生,可以适当减小在 CT 低剂量扫描中对比剂的总量^[4]。从以上研究结果可知,对照组低和观察组剂量 CT 扫描采用的管电压分别为 100Kv 和 800Kv,对比剂总量分别为 30mL 和 20mL。其中观察组采用的管电压和对比剂总量均低于对照组。研究结果表明,对照组和观察组的准确度、灵敏度、特异性差异不大,临床诊断结果均高。说明降低管电压和减少对比剂总量对肺动脉栓塞的临床诊断准确性影响不大。观察组的患者肺动脉 CTA 图像质量与对照组相比具有明显优势,差异具有统计学意义(P<0.05)。有相关研究表明,在进行 CT 低剂量扫描肺动脉 CTA 时,使用较低总量的对比剂能够明显降低对比剂肾病的发生几率。

综上所述,采用 CT 双低扫描技术进行肺动脉 CTA 的扫描,对肺动脉血栓的诊断具有非常显著的重要应用,它不仅降低了患者的辐射剂量,在保证肺动脉血栓诊断准确性、灵敏性和特异性同时,还在一定程度上提高了肺动脉 CTA 图像质量。适当降低对比剂总量不仅可以提高肺动脉 CTA 图像质量,还能够减少肾病的发生,可作为临床诊断的主要方式在肺动脉血栓的诊疗上进行大力推广和使用。

参考文献:

[1] Mccollough CH, Primak AN, Braun N, et al. Strategies for reducing radiation dose in CT[J]. Radiol Clin North Am,2009,47: 27-40

[2] 蔡锋,罗立镇,许健恩,等. 双源 CT 双低剂量扫描在肺动脉 CTA 的应用价值[J]. 现代医用影像学, 2019, 028(003):531-532

[3] 王于臻,相法伟,刘桂芳,等. 螺旋 CT 肺动脉成像低剂量高浓度碘普罗胺对比剂的应用研究. 中国现代药物应用, 2008,2(24):38-39

[4] 李彭. 双源 CT 低剂量肺动脉 CTA 检查技术对肺动脉栓塞的诊断价值分析[J]. 影像研究与医学应用, 2020,4(21):15-16