

· 临床研究 ·

胸部低剂量 CT 在 AIDS 合并 PCP 体质量正常患者 影像诊断中的临床应用*

吕圣秀¹, 曾勇明^{2△}, 戴欣¹, 李春华¹, 何颖竹¹, 舒伟强¹

(1. 重庆市公共卫生医疗救治中心放射科 400036; 2. 重庆医科大学附属第一医院放射科 400016)

摘要:目的 研究低剂量 CT 扫描在获得性免疫缺陷综合征(AIDS)合并卡氏肺孢子菌肺炎(PCP)正常体质量 111 例患者的临床应用,评价其可行性,并建立相应的扫描方案。方法 使用美国通用电气(GE)公司 FII 双排螺旋 CT 机,其管电压值固定为 120 kV,分别采用常规扫描(自动调制 mAs)与低剂量扫描,低剂量扫描随机分为 50 mAs 组(所用管电流为 50 mAs)、40 mAs 组(所用管电流为 40 mAs)、30 mAs 组(所用管电流为 30 mAs),将其影像学图像质量、辐射剂量进行分析,制定其相应的低剂量扫描方案。结果 常规扫描与 50 mAs 组优质片率各占 70.3%、62.2%,良级片率分别为 29.7%、37.8%,两者均未出现差级片;常规扫描与 40 mAs 组优质片率各占 67.6%、56.8%,良级片率分别为 32.4%、43.2%,两者均未出现差级片;常规扫描与 30 mAs 组:优质片各占 70.3%、56.8%,良级片分别为 29.7%、43.2%,两者均未出现差级片。图像质量均以优和良为主,在达到诊断要求方面差异无统计学意义($P>0.05$)。常规剂量与低剂量扫描(50 mAs、40 mAs、30 mAs),辐射剂量分别为:7.6、2.6、2.1、1.5 mGy,以 30 mAs 组最低,剂量为原来的 19.8%。111 例患者采用常规扫描与低剂量扫描均达到影像学诊断要求,无 1 例漏诊、误诊。结论 胸部低剂量 CT 扫描在 AIDS 合并 PCP 体质量正常患者影像学表现中完全能满足临床诊治要求,切实可行;同时,为确保图像质量的稳定性,可以采用首次常规剂量扫描,复查中进行低剂量 CT 扫描;胸部低剂量 CT 扫描电压固定为 120 kV,电流采用 30 mAs。

关键词:辐射剂量;体层摄影术,X 线计算机;获得性免疫缺陷综合征;肺炎,肺囊虫性

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2013.34.004

文献标识码:A

文章编号:1671-8348(2013)34-4115-02

Clinical application of low-dose chest CT on diagnostic imaging for AIDS patients with normal PCP weight*

Lv Shengxiu¹, Zeng Yongming^{2△}, Dai Xin¹, Li Chunhua¹, He Yingzhu¹, Shu Weiqiang¹

(1. Department of Radiology, Public Health and Medical Treatment Center of Chongqing City, Chongqing 400036, China;

2. Department of Radiology, the First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400016, China)

Abstract: Objective To evaluate the feasibility and establish the corresponding scanning plan through the clinical application of low-dose CT on diagnostic imaging for 111 AIDS patients with pneumocystis carinii pneumonia (PCP) and normal weight. Methods

The thesis applied American GE (General Electric Company) FII double-row spiral CT scanner and the kV value is fixed to be 120 kV with the conventional dose (automatic mAs) and low-dose scanning applied respectively during the diagnosis. Meanwhile, the low-dose scanning was carried out randomly in 50 mAs (50 mAs group), 40 mAs (40 mAs group) and 30 mAs (30 mAs group), and then, the iconographical imaging quality and radiation dose were analyzed, the respective low-dose scanning plans was formulated at last. Results The high-quality film ratios for conventional close and 50 mAs group were 70.3% and 62.2% respectively, and the good film ratios were 29.7% and 37.8%, while no poor films occurred in both groups. The high-quality film ratios for conventional close and 40 mAs were 67.6% and 56.8%, the the good film ratios were 32.4% and 43.2% and no poor films, either. The high-quality film ratios for conventional close and 30 mAs were 70.3% and 56.8%, the good were 29.7%, 43.2% and no poor films showed between both groups. From the results, the consequential imaging films mainly show high and good quality, all films meet the imaging diagnosis requirements and the difference are not statistically significant ($P>0.05$). The radiation doses of conventional dose and low dose scanning (50 mAs, 40 mAs and 30 mAs groups) were 7.6 mGy, 2.6 mGy, 2.1 mGy and 1.5 mGy respectively, while the least radiation doses was for 30 mAs group and the corresponding dose is only 19.8% of the original. The results from 111 patients applied conventional dose (automatic mAs) and low dose scanning all meet the imaging diagnosis requirements without any missed or erroneous diagnosis. Conclusion The chest low-dose CT scanning for AIDS patients with PCP and normal weight can fully meet the clinical diagnosis and treatment, so it is practical and feasible. Meanwhile, the conventional-dose scanning can be applied at first and low-dose CT scanning later for reexamination to ensure the stability of image quality. For low-dose chest CT scanning, the voltage fixed is 120 kV and the current 30 mAs.

Key words: radiation dose; tomography, X-ray computed; acquired immune deficiency syndrome; pneumonia, pneumocystis

卡氏肺孢子菌肺炎 (pneumocystis carinii pneumonia, PCP) 感染是人类获得性免疫缺陷综合征 (acquired immune de-

* 基金项目:重庆市卫生局医学科研计划项目(2011-2-386)。 作者简介:吕圣秀(1966~),本科,主任医师,主要从事传染病影像学研究。

△ 通讯作者, Tel:13608338488; E-mail: zeng-ym@163.com。

ficiency syndrome,AIDS)最常见的机会性感染。胸部 CT 扫描检查能提供精确、清晰的图像,在 AIDS 合并 PCP 诊治中应用非常广泛,初诊、复查 CT 检查次数增加导致患者接受的辐射剂量显著增加,给本身免疫力极度低下的此类患者带来了更大的辐射危害^[1-4]。依照国际辐射防护委员会(International Commission on Radiological Protection,ICRP)提出的辐射防护要求实践正当化、最优化、个人剂量限制的原则^[5]。笔者对此类患者进行低剂量 CT 扫描并进行相关研究。现对 AIDS 合并 PCP 体质量正常的 111 例患者进行相应临床应用,同时评价其可行性,建立相应的扫描方案。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2011 年年 11 月至 2012 年 9 月在在重庆市公共卫生医疗救治中心医院就诊的病例共计 111 例,年龄 18 周岁以上,性别不限。AIDS 合并 PCP 患者。肺部 CT 证实肺内病变。所有患者签订知情同意书。排除妊娠期及哺乳期妇女、有精神、神经系统疾病及不合作者。根据世界卫生组织(WHO)推荐的国际统一使用的肥胖分型亚洲标准[体质量指数 BMI(kg/m²)]分组,选取体质量正常组。随机分成 3 组(每组 37 例),分别为 50 mAs 组、40 mAs 组、30 mAs 组。

1.2 方法

1.2.1 扫描方案 使用美国螺旋 CT 扫描机(GE FII),每组病例同时进行常规剂量 CT 扫描与低剂量扫描对比观察,常规扫描(自动调制 mAs):管电压 120 kV,管电流采用自动调制 mAs,螺距 1.5:1.0,层厚/层距为 10 mm/10 mm,肺窗窗宽 1 000 HU,窗位-700 HU,纵膈窗宽 350 HU,窗位 35 HU,扫描范围从肺尖到肺底。低剂量扫描根据分组相应采用管电流为 50、40、30 mAs,余扫描参数与常规剂量 CT 扫描相同。将其影像学图像质量、辐射剂量进行分析,制订其相应的低剂量扫描方案。

1.2.2 影像资料评价 评价方法为双盲法。集中 3 名以上临床及影像学专家对胶片质量进行评价。意见不一致时通过讨论并以多数意见为准。评价标准:参考 Kalra 的 5 级评分标准:图像不能接受为 0 分;图像能接受,显示出病灶,无法显示病灶细节为 0.5 分;图像可以接受,基本显示病灶细节为 1.0 分;图像能充分显示病灶细节为 1.5 分;图像质量优质为 2 分(满分)。(2 分者为优质片,1.5 分为良,≤ 1.0 分为差)。

≥ 1.0 分可以达到诊断要求。

1.3 统计学处理 采用 SPSS18.0 软件进行数据处理,计量资料(CT 剂量指数)用 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用 t 检验,计数资料(图像质量)的比较采用 χ^2 检验,以 $\alpha=0.05$ 为检验水准,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 常规扫描与低剂量扫描对患者辐射情况比较 常规扫描与低剂量 50、40、30 mAs 扫描所得辐射剂量分别为:7.6、2.6、2.1、1.5 mGy,以 30 mAs 组最低,辐射剂量为常规扫描的 19.8%(1.5/7.6),差异有统计学意义($P<0.05$)。111 例患者采用常规剂量(自动毫安秒)与低剂量扫描均达到影像学诊断要求,无 1 例漏诊、误诊,见表 1。

2.2 常规扫描图像质量与低剂量组图像质量比较 常规扫描与低剂量 50 mAs 组优质片率分别为 70.3%(26/37)、62.2%(23/37),良级片率分别为 29.7%(11/37)、37.8%(14/37),二者均未出现差级片;常规扫描与低剂量 40 mAs 组优质片率分

异为 67.6%(25/37)、56.8%(21/37),良级片率分别为 32.4%(12/37)、43.2%(16/37),两者均未出现差级片;常规扫描与低剂量 30 mAs 组优质片各占 70.3%(26/37)、56.8%(21/37),良级片分别为 29.7%(11/37)、43.2%(16/37),两者均未出现差级片。在能达到诊断要求,差异无统计学意义($P>0.05$),见表 2。

表 1 常规扫描与低剂量扫描对患者辐射剂量比较				
	常规扫描	低剂量 1	低剂量 2	低剂量 3
管电流(mAs)	145.4±9.2	50	40	30
辐射剂量(mGy)	7.6±0.8	2.6 ^a	2.1 ^a	1.5 ^a

^a: $P<0.05$,与常规扫描的辐射剂量比较。

表 2 常规扫描图像质量与低剂量扫描图像质量比较(n)						
图像质量	50 mAs 组		40 mAs 组		30 mAs 组	
	常规扫描	低剂量	常规扫描	低剂量	常规扫描	低剂量
优	26	23	25	21	26	21
良	11	14	12	16	11	16
差	0	0	0	0	0	0
合计	37	37	37	37	37	37

3 讨 论

PCP 是 AIDS 患者最常见的机会性感染,发病率占 60%~85%^[6],也是 AIDS 患者主要死因之一。由于胸片的分辨率低,对 PCP 的早期诊断受限。而 CT 扫描在 AIDS 患者合并 PCP 表现具有特征性^[6-9],使得胸部 CT 检查在 AIDS 合并 PCP 患者中的应用越来越广泛,但反复多次 CT 检查加大了对原本免疫低下的 AIDS 患者的辐射损伤,迫切需要进行 AIDS 患者合并 PCP 相关胸部 CT 扫描低剂量研究。Naidich 于 1990 年首先提出胸部低剂量 CT 扫描的概念,得到越来越多的学者广泛关注及认可。自动管电流调制(automatic tube current modulation,ATCM)技术得到广泛认可,是降低 CT 扫描辐射剂量的理想技术^[10]。遵循国际放射防护委员会在 1977 年提出的辐射防护三原则:实践正当化,防护的最优化和个人剂量限值。彭刚等^[11]、赵峰等^[12]对此作了深入的研究。

本研究中低剂量 50 mAs、40 mAs、30 mAs 组的辐射剂量较常规扫描的 7.6 mGy 分别减少到 2.6、2.1、1.5 mGy,其中 30 mAs 组的辐射剂量仅为常规扫描辐射剂量的 19.8%,显著降低例患者的辐射剂量。同时 3 组优质片率分别为 62.2%、56.8%、56.8%,虽然优质片率低于文献报道的 94.3%^[13]。分析原因可能与 AIDS 合并 PCP 病变本身影像学特点,以及患者常伴有低氧血症,CT 机扫描速度相对较慢,容易出现呼吸运动伪影,上肺野胸壁软组织较厚,骨骼较多,对 X 线的吸收较多,噪声增大等有关。虽然随着管电流的降低,图像质量有所下降,但在低剂量组中虽然优质片率有所降低,但均未出现差级片,所有图像均能满足诊断要求,没有出现漏诊、误诊。

胸部 CT 低剂量扫描在 AIDS 合并 PCP 虽有报道^[14],但没有形成规模。本研究发现低剂量 CT 扫描在 AIDS 合并 PCP 体质量正常患者的临床应用中并没有 1 例漏诊、误诊,有效减少了对患者的辐射损伤,一定程度上保护了患者的免疫力,此项研究切实可行。同时,为了确保图像质量的稳定性,可以采用首次常规剂量扫描,复查进行低剂量 CT(下转第 4119 页)

- 2011,61(3):276-281.
- [4] Sawauchi S, Taya K, Murakami S, et al. Serum S-100B protein and neuron-specific enolase after traumatic brain injury[J]. No Shinkei Geka, 2005, 33(11):1073-1780.
 - [5] 李宁, 沈建康, 徐福林, 等. S-100B, NSE 和 MBP 评估重型颅脑损伤预后的研究[J]. 中国临床神经外科杂志, 2004, 9(2):110-112.
 - [6] 闫芳, 李胜宾, 李丽娟, 等. 重度颅脑损伤后脑脊液 Tau 蛋白含量与迟发脑积水的关系[J]. 中国实验诊断学, 2009, 13(12):1775-1776.
 - [7] Chabok SY, Moghadam AD, Saneei Z, et al. Neuron-specific enolase and S100BB as outcome predictors in severe diffuse axonal injury[J]. Trauma Acute Care Surg, 2012, 72(6):1654-1657.
 - [8] Stein DM, Lindell AL, Murdock KR, et al. Use of serum biomarkers to predict cerebral hypoxia after severe traumatic brain injury[J]. Neurotrauma, 2012, 29(6):1140-1149.
 - [9] Žurek J, Fedora M. The usefulness of S100B, NSE, GFAP, NF-H, secretagogin and Hsp70 as a predictive biomarker of outcome in children with traumatic brain injury[J]. Acta Neurochir (Wien), 2012, 154(1):93-103.
 - [10] Papa L, Akinyi L, Liu MC, et al. Ubiquitin C-terminal hydrolase is a novel biomarker in humans for severe traumatic brain injury[J]. Crit Care Med, 2010, 38(1):138-144.
 - [11] Wiesmann M, Steinmeier E, Magerkurth O, et al. Outcome prediction in traumatic brain injury: comparison of neurological status, CT findings, and blood levels of S100B and GFAP[J]. Acta Neurol Scand, 2010, 121(3):178-185.
 - [12] Mondello S, Papa L, Buki A, et al. Neuronal and glial markers are differently associated with computed tomography findings and outcome in patients with severe traumatic brain injury: a case control study[J]. Critical Care, 2011, 15(3):R156.
 - [13] Mondello S, Jeromin A, Buki A, et al. Glial neuronal ratio: a novel index for differentiating injury type in patients with severe traumatic brain injury [J]. Neurotrauma, 2012, 29(6):1096-1104.
 - [14] Berger RP, Hayes RL, Richichi R, et al. Serum concentrations of ubiquitin C-terminal hydrolase-L1 and α II-spectrin breakdown product 145 kDa correlate with outcome after pediatric TBI[J]. Neurotrauma, 2012, 29(1):162-167.
 - [15] Arnaoutakis GJ, George TJ, Wang KK, et al. Serum levels of neuron-specific ubiquitin carboxyl-terminal esterase-L1 predict brain injury in a canine model of hypothermic circulatory arrest [J]. Thorac Cardiovasc Surg, 2011, 142(4):902-910.
 - [16] Douglas-Escobar M, Yang C, Bennett J, et al. A pilot study of novel biomarkers in neonates with hypoxic-ischemic encephalopathy[J]. Pediatr Res, 2010, 68(6):531-536.

(收稿日期:2013-09-08 修回日期:2013-10-22)

(上接第 4116 页)

扫描,文献也有相关报道^[13-15]。通过本组病例的研究,建立了本院相应的扫描方案:AIDS 合并 PCP 体质量正常患者胸部低剂量 CT 扫描电压固定为 120 kV,电流采用 30 mAs。

参考文献:

- [1] Mayo JR, Aldrich J, Muller NL, et al. Radiation exposure at chest CT: a statement of the fleischner society[J]. Radiology, 2003, 228(1):15-21.
- [2] Karabulut N, Ariyurek M. Low-dose CT: practices and strategies of radiologists in university hospitals[J]. Diagn Interv Radiol, 2006, 12(1):3-8.
- [3] Maher MM, Kalra MK, Toth TL, et al. Application of rational practice and technical advances for optimizing radiation dose for chest CT[J]. J Thorac Imaging, 2004, 19(1):16-23.
- [4] 中华医学会感染病学分会艾滋病学组. 艾滋病诊疗指南[J]. 中华传染病杂志, 2011, 29(10):629-640.
- [5] 郑文龙, 吴爱琴, 许崇永, 等. 成人胸部多层螺旋 CT 低剂量和防护价值[J]. 医学影像学杂志, 2010, 20(2):182-184.
- [6] 宋文艳, 李宏军. 艾滋病合并卡氏肺囊虫肺炎的临床影像研究[J]. 医学影像杂志, 2010, 20(5):652-655.
- [7] 李宏军, 齐石, 宋文艳, 等. 艾滋病伴肺部感染的临床及影像学相关问题[J]. 中国医学计算机成像杂志, 2010, 16(5):420-430.
- [8] 吕圣秀. 艾滋病合并卡氏肺囊虫肺炎肺部 CT 影像学表现[J]. 国际检验医学杂志, 2010, 31(6):614-615.
- [9] 吕圣秀. 艾滋病合并卡氏肺囊虫肺炎不同时期的 CT. 表现[J]. 现代医药卫生, 2011, 27(10):1453-1455.
- [10] McCollough CH, Bruesewitz MR, Kofler B, et al. CT dose reduction and dose management tools: overview of available options[J]. Radiographics, 2006, 26(2):503-509.
- [11] 彭刚, 曾勇明, 罗天友, 等. 中国人仿真胸部体模检测多层螺旋 CT 扫描组织器官剂量的研究[J]. 中华放射学杂志, 2011, 45(6):584-588.
- [12] 赵峰, 曾勇明, 吴奇华, 等. ATCM 技术不同调制模式胸部 CT 扫描剂量的实验研究[J]. 重庆医学, 2011, 40(20):1979-1981.
- [13] 郑文龙, 吴爱琴, 许崇勇, 等. 成人胸部多层螺旋 CT 低剂量扫描和防护价值[J]. 医学影像学杂志, 2010, 20(2):182-184.
- [14] 何颖竹. 低剂量 CT 扫描在 AIDS 合并肺孢子菌肺炎的应用探讨[J]. 北京医学, 2011, 33(3):207-209.
- [15] 吕士涛, 张艳芳, 李立群. CT 扫描技术与放射防护研究[J]. 中国医学装备, 2010, 7(7):55-56.

(收稿日期:2013-08-15 修回日期:2013-10-22)