❖胸部影像学

Chest low-dose CT in auxiliary diagnosis of corona virus disease 2019

*HOU Qinguo, SHI Nanman, SONG Fengxiang, SHI Yuxin, HUA Xinyan, SHAN Fei**

(*Department of Radiology, Shanghai Public Health Clinical Center, Shanghai* 201508, *China*)

[**Abstract**] **Objective** To observe the clinical application value of chest low-dose CT (LDCT) in auxiliary diagnosis of corona virus disease 2019 (COVID-19). **Methods** Totally 50 COVID-19 patients with positive 2019 novel coronavirus nucleic acid test of pharynx swabs were selected. All patients underwent routine dose chest CT examination on the first time (routine dose group), and followed chest LDCT for the review examination after treatment (LD group). The image quality of was evaluated by 2 imaging doctors. *Kappa* test was used to analyze the consistency of the image quality results of 2 groups evaluated by the two physicians. The X-ray radiation dose of the two CT scanning schemes were compared. **Results** The consistency of image quality scores of 2 groups evaluated by 2 physicians was relatively high ($Kappa=0.65$, $P<0.05$). There was no significant difference of image quality between LD group and routine dose group ($Z=-0.93$, $P=0.35$). The effective radiation dose (ED) in LD group ([2.43±0.66]mSv) reduced by 39.55% ($t=0.85$, $P<0.01$) compared with that of the routine dose group ([4.02±1.03]mSv). **Conclusion** Chest LDCT scan can be used for clinical screening and auxiliary diagnosis of COVID-19, which can ensure the image quality, meet clinical diagnosis requirements and reduce the dose of X-ray radiation.

[**Keywords**] novel coronavirus; pneumonia, viral; tomography, X-ray compute; radiation dose

DOI:10.13929/j.issn.1003-3289.2020.03.022

胸部低剂量 CT 辅助诊断新型冠状病毒肺炎

侯钦国,施楠楠,宋凤祥,施裕新,花鑫艳,单 飞*

(上海市公共卫生临床中心放射科,上海 201508)

[**摘 要**] **目的** 探讨胸部低剂量 CT(LDCT)辅助诊断新型冠状病毒肺炎(COVID-19)的临床应用价值。**方法** 收集 50 例咽拭子新型冠状病毒(2019-nCoV)核酸检测阳性的 COVID-19 患者。首次胸部 CT 采用常规剂量扫描(常规剂量组),随访胸部 CT 采用 LDCT 扫描方案(LD 组),对 2 组图像质量进行评价。采用 *Kappa* 检验分析 2 名医师评价 2 组图像质量结果的一致性,比较 2 组图像质量及 2 种 CT 扫描方案 X 线有效辐射剂量(ED)。**结果** 2 名医师图像质量评分一致性较高($Kappa=0.65$, $P<0.05$)LD 组与常规剂量组之间图像质量差异无统计学意义($Z=-0.93$, $P=0.35$)。LD 组 ED[(2.43±0.66)mSv]较常规剂量组[(4.02±1.03)mSv]减少约 39.55%($t=0.85$, $P<0.01$)。**结论** 胸部 LDCT 可用于临床筛查和辅助诊断 COVID-19,图像质量可满足临床诊断要求,且能降低辐射剂量,具有重要临床应用价值。

[**关键词**] 新型冠状病毒;肺炎,病毒性;体层摄影术,X 线计算机;辐射剂量

[**中图分类号**] R563.1;R814.42 [**文献标识码**] A [**文章编号**] 1003-3289(2020)03-0411-04

2019 年 12 月湖北省武汉市出现不明原因肺炎病例,后被证实为一种新型冠状病毒(2019 novel coronavirus, 2019-nCoV)感染所致,2020 年 2 月 11 日 WHO 将其命名为 2019 新型冠状病毒肺炎(corona virus disease 2019, COVID-19)[1]。COVID-19 通过飞沫和接触等途径传播,患者数量持续增多[2]。早发现、

[**第一作者**] 侯钦国(1991—),男,山东临沂人,本科,技师。研究方向:CT 及 MRI 技术。E-mail:houqinguo@126.com

[**通信作者**] 单飞,上海市公共卫生临床中心放射科,201508。E-mail:shanfei@shphc.rg.cn

[**收稿日期**] 2020-02-11 [**修回日期**] 2020-02-28

早诊断、早治疗是控制 COVID-19 传播的关键。CT 平扫是辅助诊断 COVID-19 及评估肺内病变活动性的重要影像学手段[3-4]，对指导临床治疗有重要作用。COVID-19 病情初期进展迅速，后期肺部病变吸收缓慢，患者住院时间长，治疗期间及康复出院后仍需多次复查 CT，以评估肺内病灶进展或吸收情况[5]；而 COVID-19 患者免疫力减低，不宜接受过多 X 线辐射。胸部低剂量 CT 扫描（low dose CT，LDCT）以其辐射剂量较低且不影响图像质量的优势逐渐用于体检及其他肺部疾病的诊断及随访[6]。本研究探讨胸部 LDCT 扫描辅助诊断 COVID-19 的临床应用价值

1　资料与方法

1.1　一般资料　收集 2020 年 1 月 20 日—2 月 2 日 50 例于上海市公共卫生临床中心确诊的 COVID-19 患者，咽拭子 2019-nCoV 核酸检测结果均呈阳性，其中男 27 例，女 23 例，年龄 16～77 岁，中位年龄 49 岁。对所有患者首次胸部 CT 采用常规剂量扫描（常规剂量组）；治疗 2～5 天（平均 3 天）后复查胸部 CT，采用 LDCT 扫描（LD 组）。

1.2　仪器与方法　采用 HITACHI SCENARIA 128 层 CT 仪。嘱患者佩戴铅裙后仰卧，手臂上抬，头先进，于深吸气后屏气接受胸部扫描。常规剂量扫描参数：管电压 120 kV，智能管电流 180～400 mA，球管旋转时间 0.35 s/rot，准直器 0.625 mm×64，螺距 1.58，重建层厚 5.0 mm，扫描范围自双侧肺尖至肋膈角。LDCT 扫描：智能管电流技术改为 150～280 mA，其他同上。

1.3　图像分析　由 2 名分别具有 11 年和 7 年胸部影像学诊断经验的主治医师先后采用肺窗（窗宽 1 500 HU，窗位－600 HU）和纵隔窗（窗宽 380 HU，窗位 40 HU）观察 2 种扫描所获肺部图像，并采用 5 分法对图像质量进行评分，意见不一致经讨论决定。评分标准：①图像质量优秀，可用于诊断，非常满意，记为 5 分；②图像质量良好，可用于诊断，满意，记为 4 分；③图像质量有瑕疵，不影响诊断，3 分；④图像质量欠佳，影响诊断，记为 2 分；⑤图像质量差，不能诊断，不满意，记为 1 分。以图像质量最差层面的评分为最终结果；以 2 名医师评分均值≥3 分的图像为可满足临床诊断的图像。由上述 2 名影像科医师分别于纵隔窗图像升主动脉根部[7]及肩胛骨旁肌肉组织勾画面积约200 mm^2及 100 mm^2的 ROI，并测量其 CT 值及 CT 值标准差（standard deviation，SD），CT 值的 SD 为噪声值，计算 CT 值/噪声值为信号噪声比（signal nose ratio，SNR）。

1.4　辐射剂量计算　记录 2 组 CT 扫描剂量长度乘积（dose-length product，DLP），估算有效剂量（effective dose，ED）＝k×DLP[8]，k 值为组织权重因子。成人胸部权重因子 k 值取 0.014 mSv/（mGy·cm）[9]。

1.5　统计学分析　采用 SPSS 25.0 统计分析软件。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示，非正态分布的计量资料以中位数（上下四分位数）表示。采用 *Kappa* 检验分析 2 名医师评价图像质量结果的一致性，0＜*Kappa*≤0.20 为一致性极低，0.20＜*Kappa*≤0.40 为一致性一般，0.40＜*Kappa*≤0.60 为一致性中等，0.60＜*Kappa*≤0.80 为一致性较高，0.80＜*Kappa*≤1.0 为一致性高[10]。采用 *Wilcoxon* 秩和检验比较 2 组图像质量差异，以配对样本 *t* 检验比较 2 组图像的 SNR 及 2 组胸部 CT 扫描 ED 差异。$P<0.05$ 为差异有统计学意义，$P<0.01$ 为差异有显著统计学意义。

2　结果

2.1　2 组图像质量比较　2 名医师对 2 组图像质量评分均为 3～5 分，中位评分为 5 分，即图像均能清晰显示双肺 2019-nCoV 感染病灶细节（图 1），满足临床诊断需求。2 名医师对 2 组图像质量评分的一致性较高（*Kappa*＝0.65，$P<0.05$）。任选 1 名医师评价 2 组图像质量，结果显示 LD 组与常规剂量组之间图像质量差异无统计学意义（$P=0.35$，表 1）。

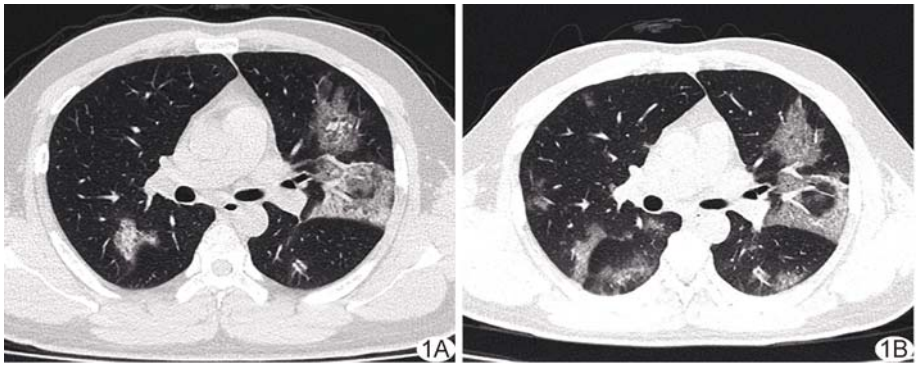


图 1　患者男，53 岁，COVID-19 常规剂量 CT（A，ED＝4.61 mSv）及 LDCT（B，ED＝2.58 mSv）图像均见两肺局灶性及大片状磨玻璃密度病灶，其内见小叶间隔或间质增厚及小片实变影

表 1　2 组胸部 CT 图像质量比较

组别	评分(分)		
	3	4	5
LD 组(n=50)	1	6	43
常规剂量组(n=50)	1	3	46
Z 值		−0.93	
P 值		0.35	

2.2　2 组图像的 SNR 比较　常规剂量组升主动脉根部 SNR 高于 LD 组(P<0.01)，而肩胛骨旁肌肉组织 SNR 与 LD 组差异无统计学意义(P=0.78)，见表 2。

表 2　2 组图像 SNR 比较($\bar{x}\pm s$，n=50)

组别	升主动脉根部 SNR	肩胛骨旁肌肉组织 SNR
LD 组	6.23±1.77	7.36±2.57
常规剂量组	8.63±2.52	7.50±2.41
t 值	8.40	0.22
P 值	<0.01	0.78

2.3　2 组 DLP、ED 比较　LD 组 DLP、ED 均较常规剂量组明显减少(P 均<0.01)，见表 3。

表 3　2 组 CT 扫描 ED 比较($\bar{x}\pm s$，n=50)

组别	DLP(mGy)	ED(mSv)
LD 组	173.77±47.06	2.43±0.66
常规剂量组	287.24±73.66	4.02±1.03
t 值	0.85	0.85
P 值	<0.01	<0.01

3　讨论

COVID-19 具有很强的传染性，临床表现以发热、乏力和干咳为主，少数患者伴有鼻塞、流涕和腹泻等症状。重症 COVID-19 患者多于发病 1 周后出现呼吸困难，危重患者可出现急性呼吸窘迫综合征、脓毒症休克、难以纠正的代谢性酸中毒和出凝血功能障碍等[2]。另一方面，部分患者症状轻微，可无发热，多于 1 周后恢复。多数 COVID-19 患者预后良好，少数病情危重，甚至死亡，多见于老年人、免疫力低下及伴有慢性基础疾病者。

《新型冠状病毒感染肺炎诊疗方案(试行第七版)》[11]指出，治疗 COVID-19 过程中，应根据病情监测胸部影像学等指标变化。CT 分辨率高，易于显示细小病变，较普通 X 线检查更为准确，同时可避免因生理解剖结构重叠而致漏诊[12]，使胸部 CT 平扫成为目前筛查和辅助诊断 COVID-19 的主要影像学手段。COVID-19 病情多变，同一患者需要 3 次甚至更多次胸部 CT 复查，因此控制辐射剂量非常重要。本研究结果显示，胸部 LDCT 扫描平均 ED 比常规剂量扫描降低 39.55%，符合 LDCT 标准[13-14]。本组患者住院期间接受 3～9 次 CT 检查，估算累积减少 ED 约 3.18～12.72 mSv，相当于减少 1～3 次常规剂量 CT。本研究结果提示，对于需要多次复查胸部 CT 的 COVID-19 患者，LDCT 是更佳选择。

本研究针对同组患者采用 2 种不同剂量进行胸部 CT 扫描，其间图像质量差异无统计学意义，与既往研究[7]结果基本一致。LDCT 图像中升主动脉根部 SNR 虽低于常规剂量图像，但因肺组织本身有良好的天然对比度[7,15]，LDCT 扫描图像仍能满足诊断需要。另一方面，LDCT 图像肩胛骨旁肌肉组织 SNR 值虽稍低于常规剂量图像，但差异无统计学意义，提示不同剂量扫描获得图像质量基本一致。2 组图像胸部 CT 升主动脉起始处与肩胛骨旁肌肉组织的 SNR 不同，可能系两次扫描中该部位在扫描野中所处位置差异所致，具体原因有待进一步研究。

综上所述，胸部 LDCT 可用于临床筛查和辅助诊断 COVID-19，在保证图像质量能满足临床诊断要求的同时降低 X 线辐射剂量，具有重要临床应用价值。

[参考文献]

[1] ZU Z Y, JIANG M D, XU P P, et al. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): A perspective from China[J/OL]. Radiology, 2020, 200490. DOI: 10.1148/radiol.2020200490.

[2] 管汉雄，熊颖，申楠茜，等. 武汉 2019 新型冠状病毒(2019-nCoV)肺炎的临床影像学特征初探[J/OL]. 放射学实践，[2020-02-03]. https://www.sohu.com/a/370429974_120051781.

[3] 雷子乔，史河水，梁波，等. 新型冠状病毒(2019-nCoV)感染的肺炎的影像学检查与感染防控的工作方案[J/OL]. 临床放射学杂志，[2020-02-03]. DOI: 10.13437/j.cnki.jcr.20200206.001.

[4] SONG F, SHI N, SHAN F, et al. Emerging coronavirus 2019-nCoV pneumonia[J/OL]. Radiology, 2020, 200274. DOI: 10.1148/radiol.2020200274.

[5] PAN F, YE T, SUN P, et al. Time course of lung changes on chest CT during recovery from 2019 novel coronavirus (COVID-19) pneumonia[J/OL]. Radiology, 2020, 200370. DOI: 10.1148/radiol.2020200370.

[6] 张照林. 低剂量螺旋 CT 在胸部健康体检中的应用价值[J]. 泰山医学院学报，2019，40(12)：928-929.

[7] 冉姗姗，綦维维，张森，等. 多参数设置对低剂量胸部 CT 扫描图像质量及辐射剂量的影响[J]. 中国医学影像技术，2018，34(1)：113-117.

[8] National Lung Screening Trial Research Team, CHURCH T R, BLACK W C, et al. Results of initial low-dose computed tomographic screening for lung cancer[J]. N Engl J Med, 2013, 368(21): 1980-1991.

[9] LELL M，HINKMANN F，ANDERS K，et al. High-pitch electrocardiogram-triggered computed tomography of the chest：Initial results[J]. Invest Radiol，2009，44(11)：728-733.
[10] 郭轶斌，郭威，秦宇辰，等. 基于 Kappa 系数的一致性检验及其软件实现[J]. 中国卫生统计，2016，33(1)：169-170，174.
[11] 国家卫生健康委办公厅. 新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第七版)[EB/OL]. (2020-03-04)[2020-03-05] http://www.nhc.gov.cn/yzygj/s7653p/202003/46c9294a7dfe4cef80dc7f5912eb1989/files/ce3e6945832a438eaae415350a8ce964.pdf.
[12] 夏志庭，刘荣玉，朱文成，等. 降钙素原与 C-反应蛋白对尘肺患者合并肺部感染的诊断价值[J]. 中华医院感染学杂志，2019，29(4)：554-557.
[13] 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.
[14] KONTRISOVA K，STOCK M，DIECKMANN K，et al. Dosimetric comparison of stereotactic body radiotherapy in different respiration conditions：A modeling study[J]. Radiother Oncol，2006，81(1)：97-104.
[15] 胡钰，方进，邓达标，等. 低剂量胸部 CT 对肺癌筛查的研究进展[J]. 中国医学影像技术，2015，31(1)：146-149.

Ultrasonic manifestations of Fournier gangrene：Case report
阴囊坏疽超声表现 1 例

董智芬，郭建锋
(南京医科大学附属苏州医院超声科，江苏 苏州　215001)

[**Keywords**] Fournier gangrene；ultrasonography　[**关键词**] 富尼埃坏疽；超声检查
DOI：10.13929/j.issn.1003-3289.2020.03.023
[**中图分类号**] R697.2；R445.1　[**文献标识码**] B　[**文章编号**] 1003-3289(2020)03-0414-01

患者男，52 岁，因“双侧阴囊红肿、疼痛 4 天”入院；1 周前因肛周疼痛接受消炎补液治疗，4 天前出现双侧阴囊红肿，伴明显疼痛，平卧后稍好转；无放射痛。既往有糖尿病、肛周脓肿病史。查体：体温 38.0℃，心率 117 次/分，呼吸 18 次/分，血压116/100 mmHg；双侧阴囊肿胀，局部皮肤呈暗红色，皮温增高，触痛(+)。实验室检查：白细胞 13.1×10^9/L，中性粒细胞 12.0×10^9/L，C 反应蛋白>200 mg/L。超声：阴囊壁弥漫性水肿、增厚，壁内见多发点状及片状强回声，后伴彗星尾征，部分后伴声影(图 1A)；CDFI 示阴囊壁内血流信号较丰富，双侧附睾增大，血流信号丰富；双侧睾丸大小、形态正常，周围少量无回声，双侧精索静脉未见曲张；提示：考虑阴囊炎性改变，产气菌感染可能。以“双侧附睾炎性肿块”收入院。CT 提示阴囊产气菌感染，广泛蜂窝组织炎症累及腹腔、腹膜、腹壁及皮下(图 1B)。遂行急诊局部麻醉下阴囊脓肿+耻骨后脓肿切开引流术，术中见阴囊坏死性筋膜炎，耻骨后坏死性筋膜炎。多次血培养阴性，脓液培养结果为屎肠球菌。最终诊断阴囊坏疽。

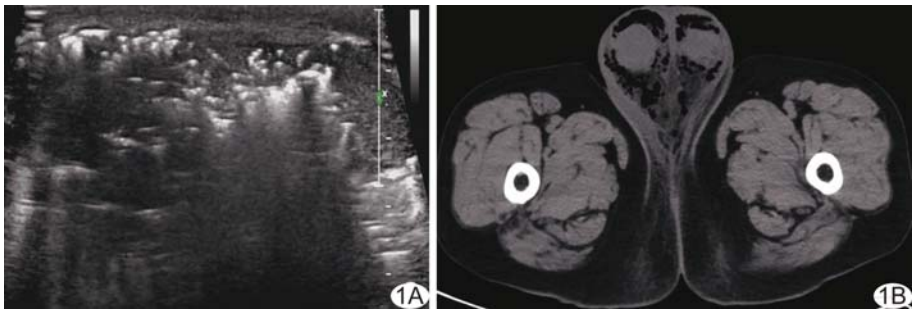


图 1　阴囊坏疽　A. 超声声像图；B. 阴囊部位 CT 图像

讨论　阴囊坏疽又称为富尼埃坏疽(Fournier gangrene，FG)，是较少见的阴囊暴发性坏死性筋膜炎，属外科急症，可迅速累及会阴、肛周及泌尿生殖器官，导致皮肤、浅筋膜及部分深筋膜坏死，但不累及肌肉，主要表现为阴囊红肿、疼痛，皮肤出现红斑、水泡，触之有捻发感，多数患者伴发热、寒战等全身感染症状，有时发生感染性休克甚至多器官衰竭；糖尿病、酗酒、高龄、肾功能不全、恶性肿瘤、免疫抑制等可能是其诱因。FG 为多种微生物引起的破坏性感染，多由超过 3 种细菌感染引起，大肠杆菌、变形杆菌、链球菌及葡萄球菌等最常见；诊断主要依赖临床表现、查体及影像学表现，治疗包括手术清创、联合抗生素治疗等。本例为中老年男性，既往有糖尿病、肛周脓肿病史，超声见阴囊壁水肿增厚，壁内气体样强回声，CT 提示感染，行急诊手术，术中诊断为 FG。因前期使用广谱抗生素，本例血培养阴性，引流液厌氧菌培养阳性率低，仅脓液培养出屎肠球菌；病程中患者出现感染性休克，经多次清创并综合治疗后病情得到控制。

[**第一作者**] 董智芬(1990—)，女，安徽滁州人，硕士，医师。E-mail：dzf1013@126.com
[**收稿日期**] 2019-05-11　[**修回日期**] 2020-01-06