

DOI: 10.13718/j.cnki.xdzk.2020.05.005

82 例武汉地区新型冠状病毒肺炎 发病早期 CT 影像表现分析

朱忠祥¹, 张清¹, 许炜¹,
蔡熹¹, 董大明¹, 陈雄凤^{1,2}

1. 武汉科技大学附属普仁医院 放射科, 武汉 430080; 2. 武汉雷神山医院 放射科, 武汉 430200

摘要: 目的: 分析武汉地区新型冠状病毒肺炎(novel coronavirus pneumonia, NCP)发病早期胸部 CT 影像表现与临床特点. 方法: 回顾性分析 2020 年 1 月 30 日—2 月 30 日武汉科技大学附属普仁医院核酸检测确诊的 82 例 NCP 患者, 所有患者均是发生临床症状(发热、咳嗽、肌肉酸痛、腹痛等)1 周内或无症状初次就诊, 且所有患者未经治疗, 并在初次就诊时进行了胸部 CT 检查, 由 2 名高年资影像诊断医师进行阅片, 分析患者发病早期胸部 CT 影像特征, 并试图发现临床各型 NCP 患者发病早期 CT 阳性病灶在各肺叶分布数量有无差异. 结果: 82 例 NCP 患者中, 男性 38 例, 平均年龄(45.13±14.28)岁; 女性 44 例, 平均年龄(48.33±15.24)岁. 首次胸部 CT 有 6 例 NCP 患者呈阴性表现, 有 76 例胸部 CT 为阳性病灶. 主要表现为肺内磨玻璃影(ground-glass opacity, GGO)70 例(92.11%), 分布于胸膜下及肺野外带 58 例(58/70, 82.86%), 同时病灶内合并血管束增粗 64 例(64/70, 91.4%), 阳性病灶累及各肺叶总数共 224 个, 其中位于右下肺(70/224, 31.25%)及左下肺叶(68/224, 30.36%); 斑片模糊影及其他 6 例(7.9%). 轻型、普通型、重症及危重患者发病早期阳性病灶在各肺叶分布数量相比较差异无统计学意义($F=2.317, p>0.05$). 结论: 武汉地区 NCP 患者发病早期 CT 影像主要表现为多发磨玻璃影, 合并血管束增粗, 部位以双肺、胸膜下及肺野外带多见. 对于部分患者首次胸部 CT 呈阴性表现, 应及时近期复查. 轻型、普通型、重症及危重患者发病早期阳性病灶累及肺叶的数量与后期病情轻重没有关系.

关键词: 武汉; 新型冠状病毒肺炎; CT 影像表现

中图分类号: R563.1

文献标志码: A

文章编号: 1673-9868(2020)05-0036-06

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性搜集 2020 年 1 月 30 日—2 月 30 日因身体不适(发热、咳嗽、胸闷等)或与武汉 NCP 患者有密切接触而就诊于武汉科技大学附属普仁医院的患者 82 例. 参考国家卫生健康委员会《新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第七版)》^[1], 通过医院影像归档和通信系统(Picture Archiving and Communication Systems, PACS)工作站调取 82 例患者临床资料, 将所有患者分为轻型、普通型、重症型及危重型 3 组.

纳入标准: ① 新型冠状病毒核酸检测阳性; ② 发生临床症状 1 周内患者. ③ 未经治疗的初诊患者.

收稿日期: 2020-03-18

基金项目: 江西省卫生健康委员会科技计划项目(20195254); 武汉市卫生健康委员会科研基金项目(WX18D01).

作者简介: 朱忠祥(1984—), 男, 硕士, 住院医师, 主要从事心胸及骨肌影像诊断研究.

通信作者: 张清, 主任医师, 硕士研究生导师.

④ 所有患者均有实验室检查(外周血白细胞计数、淋巴细胞比率、C 反应蛋白)结果。

排除标准: 就诊前曾治疗的患者。

1.2 检查方法

采用美国 GE Optima 660 CT 扫描仪, 患者取仰卧位, 吸气后屏气, 扫描范围从肺尖到膈顶。采用胸部 CT 扫描技术。扫描参数: 管电压 120 kV, 管电流 50~400 mA, 层间距 5 mm, 层厚 0.625 mm。

由 2 名具有丰富工作经验的放射诊断医师在 PACS 工作站进行阅片, 统计病灶在每个肺叶分布的数量, 若病灶同时累及多个肺叶时, 则每个肺叶分别各算 1 个病灶。当 2 名医师诊断结果不一致时, 由第 3 名高年资医师裁定。

1.3 统计学方法

所有数据应用 SPSS 17.0 软件进行统计分析。阳性病灶分布特点为计数资料, 采用百分率表示; 年龄采用中位数(上、下四分位数)表示。计量资料作正态性检验和方差齐性检验, 各组数据均用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示, 多组间的两两比较采用单因素方差分析, $p < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

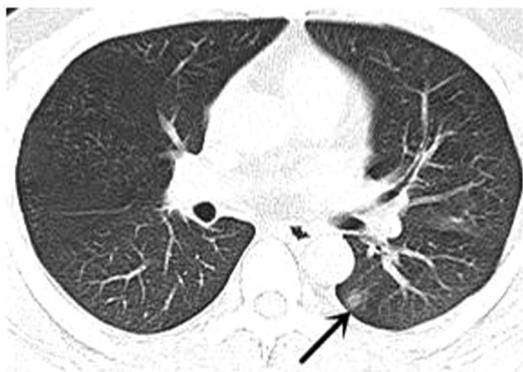
2.1 影像表现

CT 阳性病灶的影像特点(表 1): 共纳入 NCP 患者 82 例, 男 38 例, 女 44 例。82 例 NCP 患者就诊时间均在出现身体不适 1 周以内或无症状初次就诊。所有患者首诊入院时均做胸部 CT 检查, 其中 6 例(7.31%)肺内呈阴性表现, 76 例患者(92.68%)CT 呈阳性, 其中 70 例(70/76, 92.11%)例患者有肺内 GGO[图 1(a)-(c)], 6 例(7.89%)呈斑片模糊影及其他阴影[图 1(d)]; 双肺分布 GGO 为 55 例[55/70, 72.37%], 单肺 GGO 有 15 例(15/70, 19.74%); 64 例(64/70, 91.43%)患者 GGO 病灶内合并血管束增粗[图 1(a),(b),(d)], 6 例(6/70, 8.57%)未见合并血管增粗[图 1(c)]。

CT 阳性病灶部位分布特点(表 1): 病灶位于右下肺(70/224, 31.25%)及左下肺叶(68/224, 30.36%)多见; 病灶分布于胸膜下及肺野外带 58 例(58/70, 82.86%), 其他部位分布 12 例(12/70, 17.14%)。

表 1 76 例胸部 CT 阳性患者病灶分布情况分析

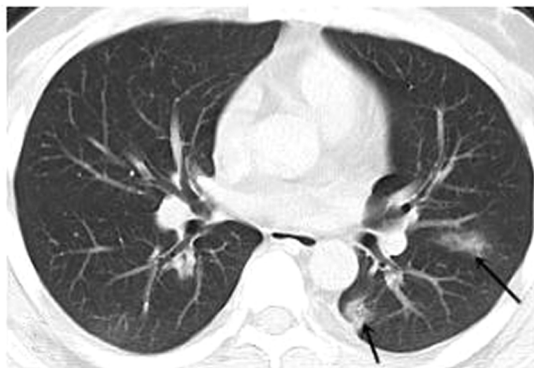
	磨玻璃影	斑片影及其他
病灶累及肺叶总数/%	184(82.14)	40(17.86)
右上肺	18(8.04)	4(1.79)
右中肺	12(5.36)	8(3.57)
右下肺	70(31.25)	12(5.36)
左上肺	16(7.12)	6(2.68)
左下肺	68(30.36)	10(4.46)
是否双肺累及/%		
双肺	55(72.37)	4(5.3)
仅单肺	15(19.74)	2(2.6)
合并血管增粗数/%		
有	64(91.43)	4(66.67)
无	6(8.57)	2(33.33)
胸膜下分布数/%		
有	58(82.86)	1(16.67)
无	12(17.14)	5(83.33)



(a) 男, 39 岁, 发热 2 d, 左下肺背段胸膜下小片状磨玻璃影



(b) 男, 28 岁, 发热, 咳嗽 3 d, 右下肺后段胸膜下磨玻璃影, 边缘可见两个血管支气管增粗 (箭头)



(c) 女, 58 岁, 干咳 4 d, 左上肺多发磨玻璃影, 病灶位于胸膜下及肺野内



(d) 女, 48 岁, 无临床症状, 有密切接触 NCP 感染者, 左上肺斑片实变影

图 1 NCP 患者早期 CT 影像表现

2.2 临床资料

发病早期临床各型病灶累及肺叶数量(表 2): 82 例 NCP 患者中, 属于轻型患者 10 例, 病灶累及肺叶 28 个; 普通型 60 例, 病灶累及肺叶 149 个; 重型及危重型患者 12 例, 病灶累及肺叶 37 个. 临床各型患者发病早期病灶累及肺叶数量比较差异无统计学意义($F=2.317$, $p>0.05$), 两两间比较差异无统计学意义.

临床表现: 82 例 NCP 患者中发热 60 例(73.17%), 咳嗽 52 例(63.41%), 多为干咳(44 例, 53.66%), 肌肉酸痛 27 例(32.93%), 腹痛、胸闷、恶心及纳差各 10 例(12.20%), 无症状 7 例(8.54%).

表 2 轻型、普通型、重症及危重患者病灶在各肺叶的分布数量

分型	病例数	病灶肺叶数	F	p
轻型	10	28	2.317	0.105
普通型	60	159		
重症及危重	12	37		

3 讨论

新型冠状病毒肺炎(NCP)是严重急性呼吸综合征冠状病毒 2(SARS-CoV-2)感染的疾病, 主要经呼吸道飞沫和接触传播. 气溶胶和消化道等传播途径尚待明确, NCP 发病率高, 传播迅速, 是一种新发的具有较强传染性的肺部疾病^[2-4]. NCP 须由核酸检测或基因测序作为确诊的关键指标. 然而, 由于核酸检测或基因测序样本采集、运输和试剂盒性能受到诸多因素影响, 导致检测不便, 且核酸检测也存在假阴性可能. 胸部 CT 作为诊断肺炎的常规影像学手段, 具有操作简便、诊断速度快等优点. Ai 等^[5]发现, 根据核酸阳性结果, 胸部 CT 提示 NCP 的敏感性为 97%(95%CI, 95%~98%, 580/601), 胸部 CT 对 NCP 的诊断具

有较高的敏感性,可作为目前流行区 NCP 检测的主要工具. 2020 年 3 月 4 日,国家卫生健康委也发布了《新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第七版)》,特别强调了 CT 影像学对于湖北防控策略“早诊断、早隔离”的重要价值. 本文着重分析 NCP 患者早期胸部 CT 影像表现及临床特点,尝试尽早诊断该病,这对于疾病治疗及控制疫情具有重要意义.

磨玻璃影(GGO)是在 CT 肺窗上表现为肺透亮度稍下降、肺密度稍增高的一种阴影,支气管及血管边缘仍能显示,纵隔窗 GGO 不显示. GGO 形成原因为^[6-7]: ① 肺泡的容积减少及含气量减少,肺泡腔内气体被渗出液、血液、炎性细胞或无定型物质置换;② 肺组织间质及肺泡壁增厚,因水肿、肿瘤增生、纤维化和非癌性肉芽肿沉积而增厚;③ 肺栓塞及肺血管炎所致肺血流灌注相对增加. 肺部 GGO 可以为良性病变,如局灶性间质纤维化、炎症、感染和出血,也可以是肺腺癌及浸润前病变^[8].

GGO 表现多种多样,间质性肺炎表现为弥漫性 GGO,多伴有蜂窝状透亮影及网格影. 双肺坠积性效应有按重力分布特点,多表现在双下肺近背侧弧分布形. 心源性肺水肿患者多有心、肾功能障碍,且多为双侧、对称分布,伴有小叶间均匀增厚.

我们发现, NCP 病灶呈胸膜下 GGO[58(58/70, 82.86%)]分布多见,可能是因为 SARS-CoV-2 直接侵犯终末细支气管远端的肺腺泡,导致肺泡损伤^[9]并侵犯肺泡周围血管,引起胸膜下血管炎,导致肺泡内炎性渗出物增加,空气含量减少,周围肺间质及肺泡壁增厚,形成了大量胸膜下 GGO 及血管束增粗. Heitzman 等^[10]认为,肺分为周围的肺皮质和中央的肺髓质. 周围的肺皮质内的肺小叶形状为扇形或弧形排列,肺外周有丰富的毛细血管及有换气功能的肺泡,易引发炎症反应, NCP 患者双肺胸膜下病灶正好符合这种肺小叶解剖上的差异. 而 NCP 患者早期病灶渗出不明显,多不伴胸腔积液及大片实变影.

在本组病例中,我们发现双肺 GGO 以右下肺(70/224, 31.25%)及左下肺叶(68/224, 30.36%)为主,有文献认为双下肺为主,右肺中叶受累相对少见^[11],这可能与肺内气流分布有关,具体原因还有待研究.

临床各型患者发病早期病灶累及肺叶数量相比较差异无统计学意义($F=2.317, p>0.05$). 武汉大学中南医院 WANG 等^[12]报告的 138 例 NCP 住院患者中,36 例重症患者有明显的基础疾病,包括高血压病(58.3%)、糖尿病(22.2%)、心血管疾病(25%)、脑血管疾病(16.7%). 陈雷等^[13]发现患者血清中白介素-2 受体(IL-2R)、白介素-6(IL-6)水平与病情严重程度有明显的相关性. 这些研究可能说明,新冠肺炎的严重程度可能与患者基础疾病有关,也可能与个体对疾病的反应有关,而与早期病灶数量累及肺叶的多少没有关系.

病情发展预测:据中华医学会放射学分会专家推荐意见^[14],将 NCP 的 CT 表现分为早期、进展期和重症期. 早期[图 2(a)]即为单发或多发 GGO;进展期[图 2(b)]病变范围进一步扩大、分布区域增多,可见实变影及空气支气管征伴小叶间隔增厚;重症期为双肺弥漫性实变,部分呈“白肺”表现. 绝大多数患者经过治疗,病灶范围缩小,密度减低,实变逐渐消失,部分残留条索灶[图 2(c),(d)].

目前也是流感的高发季节,在当前特殊时期若发现肺内有 GGO、实变、结节等影像表现,需要排除病毒性肺炎、重症急性呼吸窘迫综合征(SRARS)、支原体及细菌感染等. 甲型流感病毒肺炎多是单侧或双侧局灶或多发 GGO,伴或不伴实变,常沿支气管血管束分布或胸膜下分布^[15-16], NCP 早期可表现为小 GGO 或小片磨玻璃影内见增粗血管影,可能有助鉴别. 腺病毒肺炎常见于儿童,胸部 CT 表现为双肺弥漫或局限性 GGO,伴或不伴实变. SRARS 与 NCP 致病病毒同属冠状病毒,两者致病机制和影像学表现高度相似,单纯影像学难以鉴别,最终需借助病原学检测. 支原体肺炎儿童和青少年常见,最常见的症状有发热、刺激性干咳. 胸部 CT 呈沿支气管血管束分布为主的气腔实变及 GGO,呈自肺门向肺野外围伸展的大片扇形阴影,可见支气管壁增厚及细支气管“树芽征”与肺门及纵隔淋巴结肿大,实验室检查支原体抗体阳性^[17]. 细菌性肺炎多无上呼吸道感染前驱症状,咳脓性痰,血性痰或铁锈色痰,白细胞数增高,影像学多表现为肺叶或段实变影,抗生素治疗效果好.

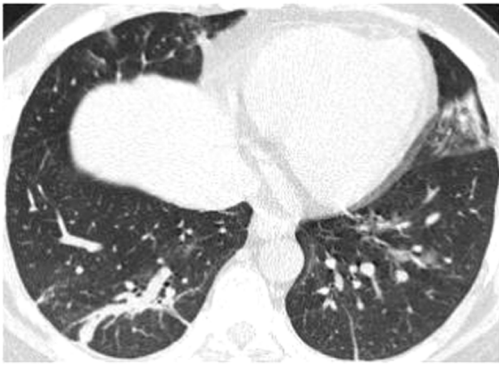
总之, NCP 有其特有的影像学征象,CT 阳性患者早期主要表现为胸膜下和/或双肺野外带磨玻璃影及斑片影,常合并灶内血管束增粗,临床有发热、咳嗽、肌肉酸痛等症状,实验室检查白细胞计数减少、淋巴细胞比例降低, C 反应蛋白上升,且有流行病学史时需考虑 NCP. 确诊 NCP 的金标准为核酸检测阳性,对于核酸检测阴性及 CT 检查呈阴性的患者,也不能大意,临床应及时复查,以便早发现、早诊断、早隔离、早治疗.



(a) 发热咳嗽 3 d 后第一次 CT 检查, 右下肺后段胸膜下磨玻璃影, 边缘可见血管支气管增粗



(b) 第 10 d 复查 CT, 右下肺实变影, 边缘模糊, 可见支气管穿行, 同时伴右肺多发磨玻璃模糊影



(c) 第 17 d 复查 CT, 实变影大部分吸收, 支气管壁增厚



(d) 第 24 d 复查 CT, 病灶基本吸收 仅剩纤维条索影

图 2 NCP 患者治疗各期 CT 影像表现

参考文献:

- [1] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 新型冠状病毒肺炎诊疗方案(第七版) [EB/OL]. (2020-03-03)[2020-03-04]. <http://www.nhc.gov.cn/zdygj/s7653p/202003/46c9294a7dfe4cef80dc7f5912eb1989.shtml>.
- [2] LI Q, GUAN X, WU P, et al. Early Transmission Dynamics in Wuhan, China, of Novel Coronavirus-Infected Pneumonia [J]. *N Engl J Med*, 2020, 382(13): 1199-1207.
- [3] ROTHE C, SCHUNK M, SOTHMANN P, et al. Transmission of 2019-nCoV Infection from an Asymptomatic Contact in Germany [J]. *The New England Journal of Medicine*, 2020, 382(10): 970-971.
- [4] HUANG C L, WANG Y M, LI X W, et al. Clinical Features of Patients Infected with 2019 Novel Coronavirus in Wuhan, China [J]. *The Lancet*, 2020, 395(10223): 497-506.
- [5] AI T, YANG Z, HOU H, et al. Correlation of Chest CT and RT-PCR Testing in Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in China: A Report of 1014 Cases [EB/OL]. (2020-02-26) [2020-03-01]. <https://pubs.rsna.org/doi/full/10.1148/radiol.20200642>.
- [6] HANSELL D M, BANKIER A A, MACMAHON H, et al. Fleischner Society: Glossary of Terms for Thoracic Imaging [J]. *Radiology*, 2008, 246(3): 697-722.
- [7] REMY-JARDIN M, REMY J, GIRAUD F, et al. Computed Tomography Assessment of Ground-Glass Opacity [J]. *Journal of Thoracic Imaging*, 1993, 8(4): 249-264.
- [8] WEICHERT W, WARTH A. Early Lung Cancer with Lepidic Pattern: Adenocarcinoma in Situ, Minimally Invasive Adenocarcinoma, and Lepidic Predominant Adenocarcinoma [J]. *Current Opinion in Pulmonary Medicine*, 2014, 20(4): 309-316.
- [9] XU Z, SHI L, WANG Y J, et al. Pathological Findings of COVID-19 Associated with Acute Respiratory Distress Syndrome [J]. *The Lancet Respiratory Medicine*, 2020, 8(4): 420-422.
- [10] HEITZMAN E R, MARKARIAN B, BERGER I, et al. The Secondary Pulmonary Lobule: a Practical Concept for Interpretation of Chest Radiographs [J]. *Radiology*, 1969, 93(3): 507-512.
- [11] 刘发明, 丁惠玲, 龚晓明, 等. 新型冠状病毒肺炎(COVID-19)的胸部 CT 表现与临床特点 [J/OL]. *放射学实践*,

- (2020-02-05) [2020-03-01]. <https://doi.org/10.13609/j.cnki.1000-0313.2020.03.001>.
- [12] WANG D W, HU B, HU C, et al. Clinical Characteristics of 138 Hospitalized Patients with 2019 Novel Coronavirus-Infected Pneumonia in Wuhan, China [J]. JAMA, 2020, 323(11): 1061-1069.
- [13] 陈 蕾, 刘辉国, 刘 威, 等. 2019 新型冠状病毒肺炎 29 例临床特征分析 [J], 中华结核和呼吸杂志, 2020, 43(3): 203-208.
- [14] 中华医学会放射学分会. 新型冠状病毒肺炎的放射学诊断: 中华医学会放射学分会专家推荐意见(第一版) [J]. 中华放射学杂志, 2020, 54(4): 279-285.
- [15] FRANQUET T. Imaging of Pulmonary Viral Pneumonia [J]. Radiology, 2011, 260(1): 18-39.
- [16] KOO H J, LIM S, CHOE J, et al. Radiographic and CT Features of Viral Pneumonia [J]. RadioGraphics, 2018, 38(3): 719-739.
- [17] BAJANTRI B, VENKATRAM S, DIAZ-FUENTES G. Mycoplasma Pneumoniae: a Potentially Severe Infection [J]. Journal of Clinical Medicine Research, 2018, 10(7): 535-544.

Analysis of CT Findings of 82 Cases of Novel Coronavirus Pneumonia in Wuhan

ZHU Zhong-xiang¹, ZHANG Qing¹, XU Wei¹,
CAI Xi¹, DONG Da-ming¹, CHEN Xiong-feng^{1,2}

1. Department of Radiology, Puren Hospital Affiliated to Wuhan University of Science and Technology, Wuhan 430080, China;

2. Department of Radiology, Wuhan Leishenshan Hospital, Wuhan 430200, China

Abstract: Objective To analyze the CT imaging manifestations and clinical features of early novel coronavirus pneumonia (NCP) in Wuhan area at the onset of the plague. Methods A retrospective analysis was made of 82 patients with NCP diagnosed by nucleic acid testing of Puren Hospital affiliated to Wuhan University of Science and Technology from January 30 to February 30, 2020. All the patients were asymptomatic at the first consultation or had clinical symptoms (fever, cough, muscle soreness, abdominal pain, etc.) for the first time within 1 week, and none of them had received any treatment. Then they had a chest CT examination at the first consultation. Two senior diagnostic imaging doctors reviewed the images and analyzed the CT features of the chest in the early stage of the disease and tried to find out whether there was any difference in the distribution of CT-positive lesions in each lung lobe in the early stage of NCP patients. Results Of the 82 NCP patients, 38 were males with an average age of 45.13 ± 14.28 and 44 were females with an average age of 48.33 ± 15.24 ; and 6 were negative in the first chest CT and 76 were positive. The main manifestations were ground-glass opacity (GGO) in 70 cases (70/76, 92.11%), GGO distribution in both lungs in 55 cases (55/76, 72.37%), GGO distribution under the pleura and lung field band in 58 cases (58/70, 82.86%), thickened vascular bundles in GGO lesions in 64 cases (64/70, 91.43%) and patchy shadows and others in 6 cases (6/76, 7.9%). A total of 224 positive lesions were involved in the lobes, of which 70 were located in the right lower lung (70/224, 31.25%) and 68 in the left lower lung (68/224, 30.36%); patchy shadows and 6 others (6/76, 7.9%). There was no significant difference in the number of lung lobes involved in early-onset lesions in patients with mild, general, severe, and critical illness ($F=2.317, p>0.05$). Conclusion The early CT images of patients with NCP in Wuhan showed multiple ground-glass opacities and thickened vascular bundles, which were commonly located in double lungs, subpleural and outer zone of lung fields. Some patients with negative chest CT for the first time should be reviewed in a timely manner. The number of lung lobes involved in the early stages of mild, normal, severe and critically ill patients has no relationship with the severity of the disease.

Key words: Wuhan; novel coronavirus pneumonia; CT imaging finding