

新型冠状病毒肺炎专题约稿之一

输入性新型冠状病毒肺炎的 CT 表现

高璐, 张静平, 杜永浩, 金晨望, 牛刚, 杨健, 郭佑民, 强永乾

(西安交通大学第一附属医院医学影像科 陕西 西安 710061)

摘要: **目的** 探讨新型冠状病毒(2019-nCoV)肺炎 (novel coronavirus pneumonia,NCP)的胸部 CT 影像学表现, 为早期诊断提供影像学依据。 **方法** 回顾性分析我院收治的 10 例新型冠状病毒核酸阳性患者的年龄、性别、临床病史、流行病学病史、实验室检查结果及胸部 CT 的影像学资料。 **结果** 10 例患者中男 6 例, 女 4 例, 年龄 22~70 岁。8 例患者有发热、干咳的临床表现。9 例在影像学上表现为单侧肺或者双侧肺中外带肺野或胸膜下磨玻璃样病灶, 病灶处于动态变化中, 具有多样性、多灶性的特点。增粗血管穿行病灶内、支气管气像在本病中较为常见。胸腔积液少见。 **结论** NCP 的影像学具有一定的特征, 再结合流行病学病史及临床特点, 可对 NCP 做出初步诊断, 是对核酸金标准的有效补充。

关键词 2019-新型冠状病毒; 新型冠状病毒肺炎; X 线计算机断层摄影

中图分类号: R455.3

CT features of patients with imported 2019-nCov-pneumonia

GAO Lu, ZHANG Jing-ping, DU Yong-hao, JIN Chen-wang, NIU Gang,

YANG Jian, GUO You-min, QIANG Yong-qian

(Department of Radiology, The First Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710061, China)

ABSTRACT: **Objective** To investigate imaging manifestations of novel coronavirus (2019-nCoV) pneumonia (NCP) to provide concrete evidence for early diagnosis. **Methods** We studied CT imaging data and clinical findings (age, sex, clinical history, epidemiological history, and laboratory tests) for ten patients with real-time fluorescence polymerase chain reaction confirmed NCP. **Results** Ten patients (6 men and 4 women) aged 22 to 70 years met the criteria. Of the 10 patients, 8 presented with fever and dry cough; 9 had external or subpleural areas of bilaterel or unilateral lobes and the lesions were in the process of dynamic change. Meanwhile, the lesions had the characteristics of multifocality and diversity. Bronchial inflation signs, enlarged vascular lumens and blood vessel penetration sign were common while pleural effusion was rare. **Conclusion** The appearance of NCP had certain characteristics. When patients have typical imaging features combined with

epidemiological history and positive 2019-nCoV nucleic acid, the diagnosis of NCP should be considered.

KEY WORDS: 2019-nCoV-pneumonia; novel coronavirus pneumonia (NCP); CT

收稿日期: 2020-02-06 修回日期: 2020-02-11

通讯作者: 强永乾, 教授, 主任医师. E-mail: imagingqyq@163.com

自 2019 年 12 月以来在中国武汉市爆发一种不明原因的肺炎, 经过实验室病原学检测, 发现本次病毒性肺炎的病原体为新型冠状病毒^[1]。世界卫生组织(WHO)将其命名为 2019 新型冠状病毒(2019-nCoV)^[2]。中国目前将其引起的肺炎已规范用名为新型冠状病毒肺炎(novel coronavirus pneumonia,NCP)。其传染性强, 全球多个国家均有发病, 截止 2020 年 2 月 11 日 8 时 29 分, 国内确诊病例高达 42 708 例, 疑似病例 21 675 例, 死亡 1 017 例, 治愈 3 998 例。2019-nCoV 往往引起肺部感染。早期准确识别本病的胸部影像学特点有利于早期诊断、及时隔离与治疗。本研究回顾性分析了 10 例经本院确诊的 NCP 的影像表现, 旨在系统认识其胸部影像学特点, 为及时确诊和早期临床干预提供影像学依据。

1 材料和方法

1.1 临床资料 收集西安交通大学第一附属医院2020年1月经RT-PCR检测显示2019-nCoV核酸阳性的10例NCP患者资料, 包括年龄、性别、临床病史、流行病学病史、实验室检查结果及胸部CT的影像学资料。男性6例, 女性4例, 年龄22~70岁, 平均年龄(41.8±13.6)岁。本组病例中所有患者均行CT扫描。

1.2 流行病学资料 3例患者因发热而就诊, 4例患者因发热、咳嗽就诊, 1例患者因发热、咽痛就诊, 2例患者因有武汉生活病史, 来院进行筛查。

1.3 实验室检查 收集患者的白细胞、中性粒细胞、淋巴细胞、嗜酸性粒细胞、嗜碱性粒细胞、C-反应蛋白的检验结果。

1.4 CT检查方法 CT检查时患者采用仰卧位, 用指定Toshiba 16排或者Toshiba 64排螺旋CT进行扫描。图像层厚1 mm, 层间距1 mm。检查前告知所有患者检查全程必须戴口罩并签署患者告知书。技术人员做好防护措施,穿隔离衣,戴帽子、口罩、防护眼镜、手套、鞋套。每次接触患者后都要立即进行手部消毒和清洗。患者进出检查室都要进行手部消毒。检查结束后对空气、设备及地面进行消毒。患者所有的废弃物按照感染性医疗废物流程进行处置。

1.5 CT图像观察内容 10例患者的影像图像由两名具有5年以上工作经验的影像科医师在 PACS工作站独立分析，对病灶的位置、形态、边缘、密度进行评价。对于复查者的CT影像，均与患者前片进行比较。最终结论综合两名医师意见，综合得出结论。

2 结果

2.1 流行病学情况 7例患者(70%)有武汉旅居史、1例患者(10%)有武汉人接触史、1例患者(10%)有武汉旅游者接触史，1例患者(10%)否认武汉旅游、工作、接触史。轻型1例(10%)，普通型9(90%)，重型0例(0%)，危重型0例(0%)。

2.2 实验室检查情况 所有患者的最终鼻咽拭子2019-nCoV核酸检测结果均为阳性。所有患者的白细胞、淋巴细胞及嗜酸性粒细胞计数正常或者减低，嗜碱细胞计数正常。5例患者(50%)中性粒细胞百分比正常，2例患者减低(20%)，3例升高(30%)。8例患者(80%)C反应蛋白正常，2例(20%)升高。

2.3 影像学表现及影像复查动态变化 9例患者的初次CT检查为阳性，仅1例患者为阴性(表1)。临床分期为轻型的1例患者胸部CT为阴性，9例普通型的患者胸部CT影像学表现多样，可表现为结节样、片状磨玻璃密度影及实变影，主要累及双肺下叶的中外肺野(图1~图5)。其中发生于单侧为2例(22.22%)，双肺同时受累为7例(77.78%)。2例单侧病例均位于右肺下叶后基底段。肺内病灶表现为磨玻璃密度影为6例(66.67%)，实变影为2例(22.22%)，磨玻璃影与实变影均有着1例(11.11%)。9例(100%)病变处血管有增粗(图1)。5例(55.56%)内见支气管气像(图2)。少量胸腔积液1例(11.11%)。

8例患者在6 d内行第一次复查，肺内病灶的短期影像学表现变化大。5例(62.5%)肺内病变范围较前有所扩大，2例(25%)肺内病变范围较前有所缩小，3例(37.5%)出现新发磨玻璃影或者实变影，1例(12.5%)实变病灶有所吸收转为磨玻璃密度影，1例(12.5%)磨玻璃病灶变为实变影，5例(62.5%)有条索影出现(图6)。2例患者在10 d内进行第二次复查，肺内病变形式多样：磨玻璃影与实变影范围扩大、缩小、吸收；新的纤维条索形成(图3)。

所有病例在初次检查及复查时，均未见到肺门及纵隔淋巴结肿大。

表1 NCP患者临床及影像学资料

Tab.1 Image data and clinical findings of the patients 2019-nCoV-pneumonia(NCP)

患者	年龄	病变范围	病变部位	病灶内血管增粗	充气支气管征	纤维条索形成(复查)	新发病灶(复查)
----	----	------	------	---------	--------	------------	----------

1	29	双肺	右肺野外带、左肺下叶背段	+	+	+	-
2	70	右侧单肺	右肺下叶外基底段及后基底段	+	-	-	+
3	47	双肺	双肺多发、双侧肺野外带为著	+	+	+	+
4	41	双肺	右肺上叶尖段、右肺下叶外侧 基底段	+	-	+	-
5	55	双肺	双肺多发、双肺野外带为著	+	+	+	-
6	22	右侧单肺	右肺下叶后基底段	+	+	-	-
7	44	/	/	/	/	+	+
8	32	双肺	双肺下叶外基底段、内侧基底 段	+	-	-	-
9	38	双肺	双肺下叶背段及双肺下叶外侧 基底段胸膜下	+	-	/	/
10	40	双肺	双肺下叶外带	+	+	/	/

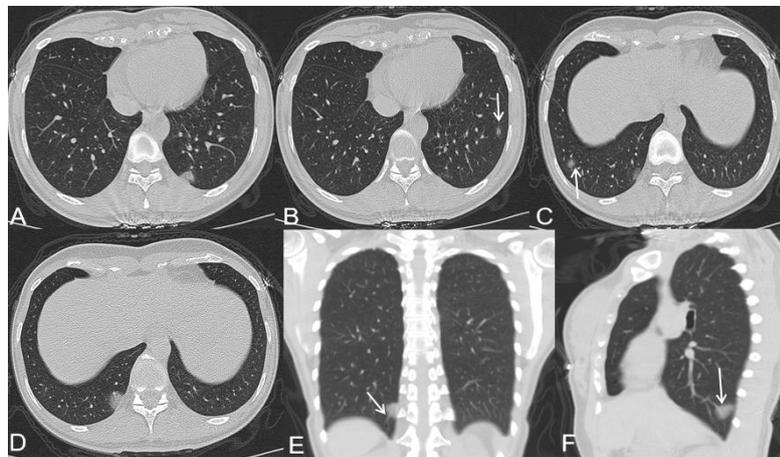


图1 无明显临床症状的32岁女性NCP患者的胸部CT影像

Fig. 1 Chest CT images of a 32-year-old female NCP patient without obvious clinical symptoms

胸部CT双肺下叶可见多发磨玻璃结节（A~D）。双肺下叶外侧基底段结节（B、C箭头所示）边缘模糊。右肺下叶内侧基底段、右侧肺下叶外侧基底段结节内可见增粗血管影穿行其中（E、F箭头所示）。

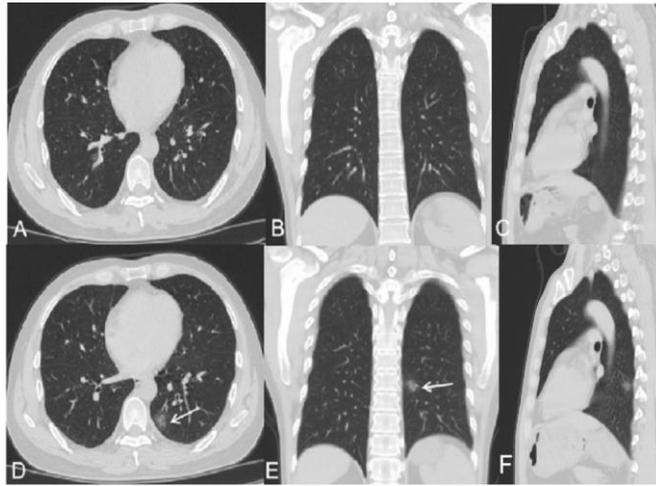


图2 发热伴咳嗽3 d的44岁男性NCP患者的胸部CT影像

Fig. 2 Chest CT images of a 44-year-old male NCP patient with fever and cough for 3 days

A~C: 初次检查图像；患者胸部CT呈现阴性；D~F: 入院治疗4 d后复查图像，左肺下叶背段胸膜下可见小片状高密度影，周围可见“晕征”（D 横轴位中箭头所示），病灶内血管增粗（E 冠状位中箭头所示）。

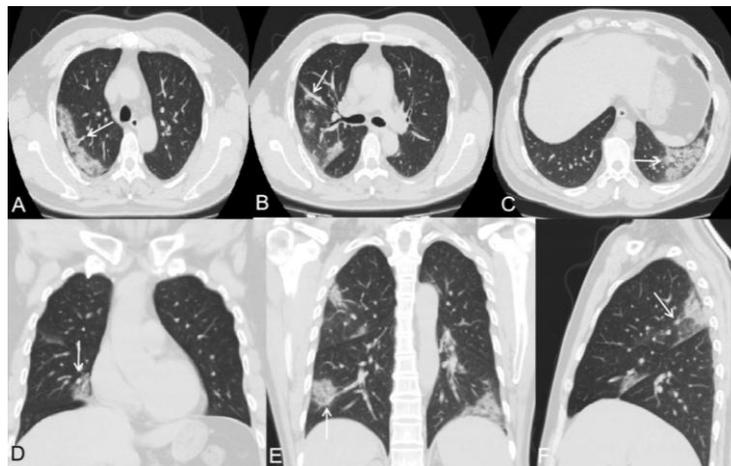


图3 发热伴干咳10 d的47岁男性NCP患者的胸部CT影像

Fig. 3 Chest CT images of a 47-year-old male NCP patient with fever and cough for 10 days

右肺上叶后段、下叶背段见斑片状实变影，病灶内可见增粗血管穿行其中（A、E、F中箭头所示），右肺上叶前段支气管血管束增粗（B中箭头所示），左肺下叶后基底段可见斑片状实变影（C中箭头所示），右肺中叶内侧段病灶内可见“充气支气管征”（D中箭头所示）。

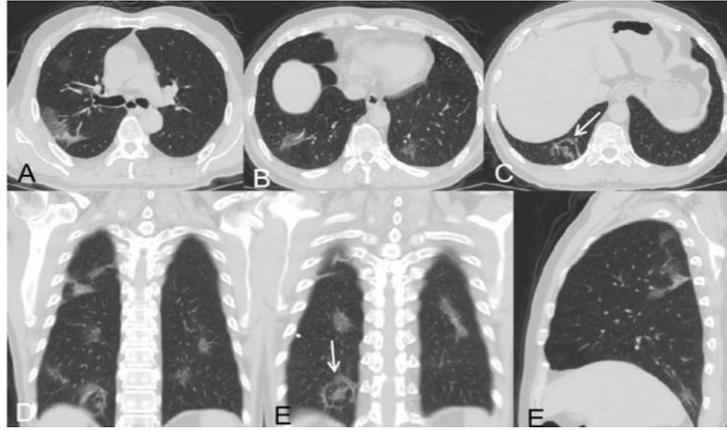


图4 发热1 d的70岁男性NCP患者的胸部CT影像

Fig. 4 Chest CT images of a 70-year-old male NCP patient with fever and cough for 1 day

多发散在斑片状磨玻璃密度影（A~E）；右肺下叶后基底段纤维条索形成（C中箭头所示）。右肺下叶后基底段可见“反晕征”（E中箭头所示）。

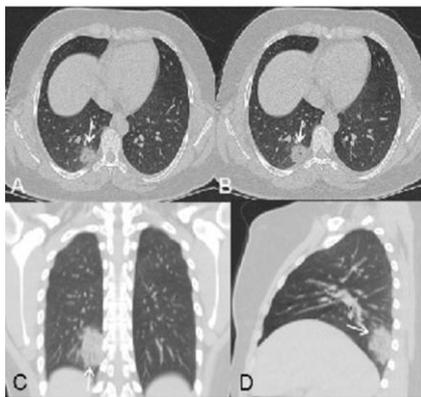


图5 发热5 d的22岁女性NCP患者的胸部CT影像

Fig. 5 Chest CT images of a 22-year-old female NCP patient with fever for 5 days

右肺下叶后侧基底段可见结节状实变影,病灶内可见“充气支气管征”（A-D中箭头所示）。

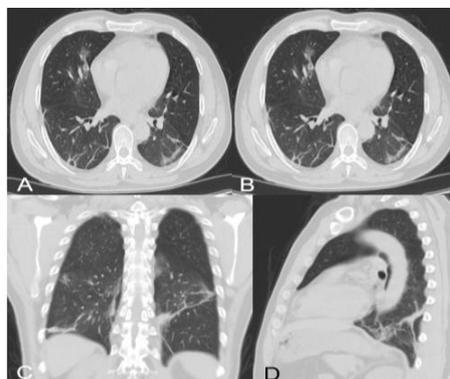


图6 发热2 d的41岁男性NCP患者入院8 d的复查胸部CT影像（A~D）

Fig. 6 A 41-year-old male NCP patient with fever for 2 days was admitted to the hospital and the chest CT images were reexamined 8 days later (A--D)

双肺内多发纤维条索 (A~D)。

3 讨论

2019-nCoV属于Beta冠状病毒, 直径为60-140 nm, 目前研究显示与蝙蝠SARS样冠状病毒 (bat-SL-CoVZC45) 同源性达85%以上^[3], 推测其自然宿主可能为蝙蝠, 经过演化变异, 完成了蝙蝠-中间宿主-人的传播。病毒通过S-蛋白与人ACE2互相作用的分子机制感染人的呼吸道上皮细胞^[4], 故2019-nCoV对人有很强的感染能力。好发于男性, 临床上以发热、干咳为主要表现^[5-6]。本组病例男性多于女性且大部分患者以发热就诊, 这与目前报道一致。

2019-nCoV在人群中普遍易感染, 作为主要传染源的2019-nCoV感染的肺炎患者可通过飞沫和接触在人群中进行传播^[3,5]。前期病例多数具有武汉市华南市场暴露史, 非武汉市外传染均为输入性病例, 该病呈现明显的人群聚集性, 以家庭聚集性为主。基于目前的流行病学调查其潜伏期一般为3~7 d, 最长不超过14 d。老年人及有基础疾病者感染后病情较重, 儿童和婴儿也有发病。该病毒浸润肺组织可能引起肺泡间隔增宽, 其内血管扩张、充血, 间质水肿及淋巴细胞、单核细胞浸润, 早期肺泡腔内一般无渗出物或仅有少量浆液等病理改变。

胸部CT为NCP首选的影像学检查方法。本组NCP病例的胸部影像表现具有多灶性、多样性于中外肺野及胸膜下区多见且在短期内处于动态变化中, 可表现为结节样、斑片状、大片状磨玻璃影或者实变影, 短期内肺内可出现纤维化病灶。病灶内血管增粗常见, 在本组所有病例均有发现。胸腔积液和纵隔及肺门肿大淋巴结少见。

根据病变的范围与类型将胸部CT表现分为早期、进展期、重症期及危重期、吸收期^[7]。结合本组10病例影像学特点及目前陆续报道的病例特点, 现将胸部影像学分期表现总结如下。早期: 影像学表现不典型, 容易漏诊。单肺或双肺 (双肺多见) 中外肺野或胸膜下区单发或多发结节状、斑片状磨玻璃或实性密度影 (磨玻璃影常见)^[8-10], 增粗血管穿行其中常见, 可见空气支气管征。纵隔及肺门淋巴结未见肿大。无胸腔积液及胸膜增厚。少数患者胸部HRCT呈现阴性。此期患者临床症状不明显, 表现为发热、咳嗽等。进展期: 短期复查病灶变化大。病灶数目增多, 部分病灶范围较前扩大, 密度增高, 可发生实变。进展期病灶常累及多个肺叶。结节性病灶可见“晕征”或/和“反晕征”。在新发病灶主要累及双肺中下叶胸膜下, 多呈现淡薄的磨玻璃样阴影, 少数可出现少许胸腔积液。“充气支气管征”较为常见。支气管血管束增粗可见。

亚段性肺不张及纤维条索在进展期可见。此期患者病情进展迅速，需要积极采取干预措施。重症期及危重期^[7]：双肺呈现弥漫性病变，少数呈现“白肺”表现，48 h病变范围增加50%。此期患者可表现为呼吸困难、口唇紫绀、脓毒症、肾功能衰竭、呼吸衰竭以及休克。吸收期：病变逐渐吸收。病灶数目减少，范围缩小，密度减低，肺内病灶可完全消失或者残留纤维条索。此期患者体温恢复正常，咳嗽减少，临床症状逐步好转。

但是,本组病例中2例患者为夫妻关系，1人初次CT检查为阴性，但是出现发热、咳嗽的临床症状，另1人虽然临床症状不明显，但是肺内早已出现病灶，说明NCP的影像学表现与临床表现可以不完全匹配，进一步提示，若有家庭发病倾向，需要进行同步筛查。

NCP主要应与大叶性肺炎、小叶性肺炎、甲流肺炎、支原体肺炎、SARS等病毒性肺炎相鉴别。大叶性肺炎主要发生在青年患者，病变主要表现为大片的实变、渗出，而小叶性肺炎的病灶多以细支气管为中心分布。甲流肺炎早期表现磨玻璃密度影，随着病程的变化会出现胸膜下网格状改变，且实验室检查中白细胞数正常^[11]而NCP（2019-nCoV）肺炎白细胞数减低。支原体肺炎表现为磨玻璃影、肺叶或肺段实变影，可见胸膜增厚、胸腔积液及肺门淋巴结肿大比较常见^[12]。SARS患者胸部异常影像学出现的早，肺部炎性浸润病灶密度很淡，可见肺纹理穿行其中^[13]。双肺中外肺野或胸膜下区见多发病灶内可见增粗血管影穿行其中这一征象少见支原体肺炎、SARS肺炎。

总之，NCP与其他病原体引起的肺炎影像学表现具有一定的重叠，应结合流行病学病史、2019-nCoV核酸检测及影像学资料综合考虑诊断。

参考文献

1. WANG W, TANG J, WEI F, et al. Updated understanding of the outbreak of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) in Wuhan, China[J]. J Med Virol, 2020, 1, DOI:10.1002/jmv.25689.
2. World Health Organization. WHO/Novel Coronavirus-China. WHO. 2020, Jan 7. www.who.int/csr/don/12-january-2020-novel-coronavirus-china/en/.
3. 国家卫生健康委员会“新型冠状病毒诊疗方案”试行（第五版）. <http://www.nhc.gov.cn/yzygj/s7653p/202002/3b09b894ac9b4204a79db5b8912d4440.shtml>
4. XU X, CHEN P, WANG J, et al. Evolution of the novel coronavirus from the ongoing Wuhan outbreak and modeling of its spike protein for risk of human transmission[J]. Sci China Life Sci, 2020, 1, DOI:10.1007/s11427-020-1637-5.
5. HUANG C, WANG Y, LI X, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel Coronavirus in Wuhan, China[J]. Lancet, 2020, DOI:10.1016/S0140-6736(20)30183-5.

6. LI Q, GUAN X, WU PENG, et al. Early transmission dynamics in Wuhan, China, of novel coronavirus-infected pneumonia[J]. *N Eng J Med*, 2020, 1, DOI:10.1056/NEJMoa2001316.
7. 新型冠状病毒肺炎影像学诊断指南（2020 第一版）. 传染病影像专委会. 2020, <https://mp.weixin.qq.com/s/niSAtWrz7jABvnUbNLTQpA>.
8. CHUNG M, BERNHEIM A, MEI X, et al. CT Imaging features of 2019 novel coronavirus[J]. *Radiology*, 2020, DOI: 10.1148/radiol.2020200230.
9. LEI J, LI J, LI X, et al. CT imaging of the 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) Pneumonia[J]. *Radiology*, 2020, DOI: 10.1148/radiol.2020200236.
10. 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）. 中华医学会放射学分会[J] *中华放射学杂志*, 2020, 54(00):E001-E001.
11. LI HJ, CHENG JL, LI N, et al. Critical influenza (H1N1) pneumonia: Imaging manifestations and histopathological findings[J]. *Chin Med J (Engl)*, 2020, 125(12): 2109-2114.
12. KRAFFT C, CHRISTY C. Mycoplasma pneumonia in children and adolescents[J]. *Pediatr Rev*, 2020, 41(1):12-19.
13. ZENG QS, CHEN L, HU WQ, et al. Roentgenography and CT appearance in patients with severe acute respiratory syndrome[J]. *Zhonghua Jie He He Hu Xi Za Zhi*, 2003, 26(6):347-349.

（编辑 国荣）