

- [DB/OL]. DOI: 10.1002/jmv.25681.
- [3] 张彦平. 新型冠状病毒肺炎流行病学特征分析[J]. 中华流行病学杂志, 2020, 4(2): 145-148.
- [4] 白莉, 杨达伟, 王洵, 等. 物联网辅助新冠肺炎诊治中国专家共识[J]. 复旦学报(医学版), 2020, 47(2): 152-160.
- [5] 国家卫生健康委办公厅《关于印发新型冠状病毒感染肺炎诊疗方案(试行第五版)的通知》[EB/OL]. (2020-02-04) [2020-02-14] <http://www.nhc.gov.cn/wjw/gfxwj/list.shtml>.
- [6] 宋杲, 成梦群, 魏贤文. 新型冠状病毒(2019-nCoV)治疗药物体内研究及药物研发进展[J]. 病毒学报, 2020, 36(2): 300-305.
- [7] 陈丹龙, 杨芳, 罗志英, 等. 全球抗新型冠状病毒药物研发现状和瓶颈[J]. 中国药理学通报, 2020, 36(4): 1-11.
- [8] 张文宏. 恐慌与激情过后: 以心理与科学抗击新型冠状病毒[J]. 微生物与感染, 2020, 15(1): 1.
- [9] 徐宝丽, 管甲亮, 术超, 等. 新型冠状病毒COVID-19相关研究进展[J]. 中华医院感染学杂志, 2020, 30(6): 839-844.
- [10] 高昆, 刘辉. 焦虑对体液免疫功能影响及其与HLA-DQB1等位基因的关系[J]. 中国免疫学杂志, 2009(11): 1045-1047.

普通型新型冠状病毒肺炎的CT影像特点及其与临床表现的关系

潘 晗, 陈长春*, 刘玉林 (湖北省肿瘤医院放射科, 湖北武汉 430079)

摘要:目的 探讨普通型新型冠状病毒肺炎(COVID-19)的CT影像特点与临床表现的关系。方法 回顾性分析92例普通型COVID-19患者的临床和CT资料。结果 92例患者中, 有75例(81.5%)出现临床症状, 以干咳和发热为主; 有68例(73.9%)出现肺炎影像征象且均表现磨玻璃密度影(GGO)。发热症状与CT影像多发病灶、GGO伴实变、最大斑片影长度、空气支气管征呈正相关(r 分别0.312、0.269、0.364、0.385, $P<0.05$), 而咳嗽与胸膜下条索影征象呈负相关($r=-0.293$, $P<0.05$)。结论 普通型COVID-19的CT影像有特征性表现, CT对于无症状或轻微COVID-19病例诊断有重要意义。

关键词: 计算机体层成像摄影术; 新型冠状病毒肺炎; 影像学

中图分类号: R 445.3; R 511

文献标志码: A

文章编号: 2096-3610(2020)06-0756-04

Relationship between CT imaging features and clinical manifestations in ordinary COVID-19

PAN Han, CHEN Chang-chun*, LIU Yu-lin (Department of Radiology, Hubei Cancer Hospital, Wuhan 430079, China)

Abstract: Objective To explore the relationship between CT imaging characteristics and clinical manifestations in ordinary COVID-19. Methods Clinical and CT imaging data of 92 patients with ordinary COVID-19 were retrospectively analyzed. Results Among 92 cases, clinical symptoms including dry cough and fever occurred in 75 (81.5%), while imaging signs (ground-glass opacity) of pneumonia developed in 68 (73.9%) cases. The fever was positively correlated with multiple foci, ground-glass opacity with consolidation, maximal patch shadow length, and air bronchogram of CT imaging ($r=0.312$, 0.269, 0.364, 0.385, respectively; $P<0.05$), whereas cough was negatively correlated with subpleural striae ($r=-0.293$, $P<0.05$). Conclusion There exists characteristic CT imaging of ordinary COVID-19. CT examination is pivotal for diagnosis of asymptomatic or mild COVID-19.

Key words: CT; COVID-19; imageology

自2019年12月起, 以湖北武汉为中心的新型冠状肺炎(COVID-19)爆发。病原体为“严重急性呼吸综合征冠状病毒2”(SARS-CoV-2), 以呼吸道飞沫和密切接触、气溶胶为主要传播途径, 人群广

泛易感^[1]。中国COVID-19诊疗方案一度曾以CT作为最严重疫区湖北省的诊断标准。在2020年3月3日调整后发布的试行第7版中, 影像表现仅属于疑似病例的诊断依据, 仍以核酸或者抗体检测为确诊标准^[2]。通过一系列预防控制和医疗救治措施, 我国疫情势头得到一定程度的遏制, 但境外的发病人数呈上升态势, 输入型病例逐渐增多, COVID-19的筛查工作任务重道远。由于核酸检测实验室资质的要求高、核

收稿日期: 2020-03-23; 修订日期: 2020-07-28

作者简介: 潘 晗(1989-), 女, 硕士研究生, 住院医师
通信作者: 陈长春, 男, 博士后, 副主任医师

酸检测速度较慢以及存在部分假阴性的可能,提高CT影像认识水平对于新冠肺炎的筛查十分重要。临床工作中CT筛查对象绝大多数为非重症者,轻型患者可能无肺炎表现,普通型患者肺炎表现轻微,是筛查中的重点和难点,是对放射影像检查工作的现实挑战^[3]。近期随着新冠肺炎爆发和诊疗工作展开,已经涌现出一些影像研究报道集中于影像诊断征象、疗效评估与病情转归^[4-11],但针对普通型COVID-19影像与临床表现的关系报道尚少。本文回顾性研究武汉市某方舱医院的单中心样本的影像资料,旨在进一步揭示普通型COVID-19患者的影像特点与临床表现的关系,为疾病筛查、早期诊断、分型及分流处理提供更多依据。

1 资料和方法

1.1 临床资料

收集2020年2月17日至2020年3月1日武汉市某方舱医院92例COVID-19患者的临床资料,包括年龄、性别、初诊症状、起病时间、核酸检测及入院CT检查影像资料。92例患者中男41例,女51例,年龄18~65岁,平均(45.7±10.3)岁。

1.2 检查方法

CT扫描:使用联影uCT528多层螺旋CT移动扫描车,使用天眼AI智能定位和摆位系统^[6]。患者采用仰卧位,屏气后进行连续扫描,范围包括肺尖至肺底。扫描管电压120 kV,使用迭代降噪算法、MAC金属伪影校正算法、智能mA调节技术,矩阵1024×1024,肺窗采用1 mm薄层重建、纵隔窗5 mm重建。通过PACS前置机将影像上传至云平台(医网云互联网医疗服务平台,宁波明天医网科技有限公司),由2名胸部影像诊断经验丰富的诊断医生阅片,共同分析影像特征。所有患者均经痰液、咽拭子等标本实时荧光PCR检测SARS-CoV-2核酸阳性。

1.3 统计学处理

采用SPSS19.0软件进行统计学分析,计量资料用均数±标准差表示,计数资料用百分率表示。采用Spearman分析CT影像特点与发病时间、潜伏期及主要症状的相关性。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 临床表现及流行病学

92例患者中有75例出现临床症状,咳嗽(干咳)47例,发热25例,纳差22例,肌痛乏力21例,咳痰12例,咽干咽痛9例,流涕8例,腹痛腹泻4例,胸闷2

例;无症状17例。部分患者可同时出现多种上述临床症状。入院体温(36.46±0.43)℃,起病到就诊平均时间(8.15±8.92) d。生命体征平稳,平均心率(86.61±12.16)次/min,平均呼吸频率(19.86±1.93)次/min,血氧饱和度平均(98.34±0.80)%。患者中1例有华南海鲜市场接触史,65位患者有与确诊患者密切接触史,潜伏期平均(10.50±7.12) d,26位患者无明确相关接触史。

2.2 CT检查

92例患者CT检查中,68例(73.9%)出现肺炎影像征象且均表现磨玻璃密度影(GGO),24例(26.1%)无肺炎影像征象。68例中双、单肺起病分别是44、24例;多发与单发病灶分别是46、22例;28例病灶沿胸膜下分布,24例病灶分布与胸膜下及支气管血管束周围,16例仅见于支气管血管束周围;15例伴有部分实变,45例可见边界不清的大斑片影(长径30~95 cm),38例可见支气管血管增粗,27例见空气支气管征,22例伴有胸膜下纤维条索影,未见叶间胸膜增厚,未见胸水或淋巴结肿大,见图1。

2.3 影像征象与临床表现的关系

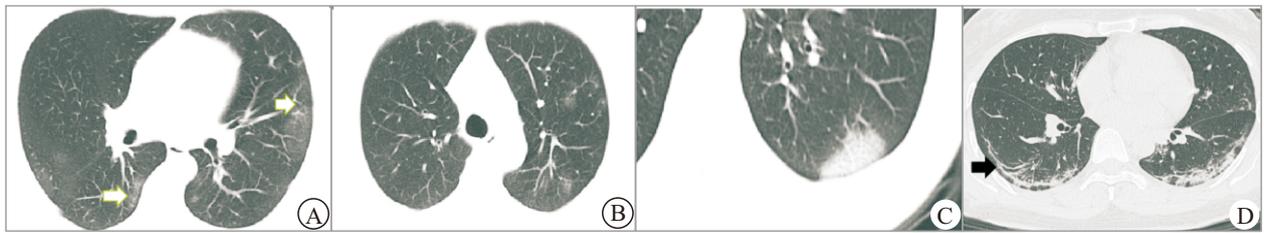
相关分析显示发热症状与CT影像多发病灶、GGO伴实变、最大斑片影长度、空气支气管征呈正相关($P<0.05$)。咳嗽与CT影像胸膜下条索影征象呈负相关($P<0.05$),见表1。

2.4 无临床症状者影像征象统计

在24例无影像学异常患者中,其临床表现为干咳11例,纳差9例,乏力7例,发热4例、咳痰各4例,流涕、咽痛各1例,此外有8例患者无明显临床症状。17例无临床症状患者影像表现为单肺起病2例,双肺起病7例,多发病灶7例,胸膜下分布12例,中央分布7例,GGO 8例,GGO伴实变2例,支气管血管增粗5例,空气支气管征3例,胸膜下纤维条索4例,最大斑片影长度12~78 mm。

3 讨论

自新型冠状病毒疫情爆发以来,由于其传播迅速、传染性强且尚无特异性治疗,对全球公共卫生形成了巨大威胁。COVID-19被证实为一种新型冠状病毒SARS-CoV-2感染所致^[12],属于β属,与其同属的还有SARS-CoV和中东呼吸综合征冠状病毒(MERS-CoV),可引起严重的呼吸系统疾病。最近的研究表明,SARS-CoV-2与SARS-CoV具有相同的结合受体,即ACE2。一般情况下,ACE2蛋白在肺泡、支



A、B: 沿支气管血管束分布; C: 可见铺路石征; D: 胸膜下纤维条索影

图1 新型冠状病毒肺炎病灶常见沿肺底胸膜下分布图

表1 影像征象与临床表现的相关性分析

临床表现	双肺起病	多发病灶	胸膜下分布	GGO伴实变	最大斑片影长度	支气管血管增粗	空气支气管征	胸膜下纤维条索
发热	<i>r</i> 0.190	0.312 ^a	0.188	0.269	0.364	0.234	0.385	0.029
	<i>P</i> 0.120	0.010	0.125	0.026	0.002	0.055	0.001	0.812
咳嗽	<i>r</i> -0.018	-0.081	0.042	-0.067	-0.127	-0.126	-0.138	-0.293
	<i>P</i> 0.883	0.514	0.735	0.588	0.301	0.307	0.261	0.015
现病史天数	<i>r</i> -0.060	-0.014	0.027	0.067	0.180	0.038	0.102	0.014
	<i>P</i> 0.628	0.908	0.827	0.586	0.143	0.759	0.410	0.912
潜伏期天数	<i>r</i> -0.155	-0.222	0.218	0.368	0.074	0.316	-0.239	0.436
	<i>P</i> 0.567	0.409	0.416	0.161	0.785	0.233	0.372	0.091

气管上皮和血管内皮中均有表达,因此SARS-CoV-2蛋白与ACE2结合会引起急性肺损伤和肺水肿^[13]。穿刺患者的肺、肝和心脏组织发现COVID-19的病理特征与SARS和MERS感染者的病理特征极其相似^[14]。病理证实病肺外观明显充血和部分出血坏死^[15],其主要病理改变为细支气管炎、肺泡炎;肺泡腔充血明显;不同程度的出血性肺梗塞;小血管增生,血管壁增厚,管腔狭窄以及微血栓形成;肺间质纤维化,肺间质局灶性炎性细胞浸润^[16]。上述病理机制导致普通型COVID-19在影像学上出现GGO和细网格影。新型冠状病毒同多数呼吸道病毒一样,病变起于肺间质,侵入细支气管上皮细胞引起细支气管炎及其周围炎,亦累及小叶间隔和小叶内、胸膜下、小叶中心支气管血管周围,引起间质的水肿、增厚,导致其在影像上与其他病毒感染导致的肺炎鉴别困难。

Guang等^[17]报道新冠肺炎最常见的症状是发热和咳嗽、腹泻。曹佳等^[18]报道普通型COVID-19的临床表现是发热、咳嗽、乏力、消化系统症状。在老年人群中,表现为发热、咳嗽、呼吸困难等。而本研究中临床症状最常见的是咳嗽(干咳),发热、乏力、呼吸道症状及胃肠症状出现较少,17例患者临床无症状。这是由于本研究样本来源于临时搭建的方舱医院,按照分级收治的原则,患者均为轻症普通型的COVID-19患者。而之前的武汉本地研究报道

数据来源于定点医院和疫情爆发早期,研究机构住院者以重型、危重症者多。

部分新冠肺炎患者早期或者潜伏期可无症状甚至CT表现正常,导致其诊断困难。Wang等^[19]报道877例非重症患者中的157例(17.9%)和173例重症患者中的5例(2.9%)无影像学异常。在本研究中无影像学异常患者有24例(26.1%),高于该文献报道。分析原因,可能是本研究样本为方舱医院轻症普通型患者,无基础疾病(除外1例宫颈癌术后、1例精神分裂症),临床症状较轻微,故影像表现无异常比率较高。新冠肺炎CT典型表现分为重型和普通型。其中重型者多双肺受累,表现为大片个,同时还可合并实变、斑片影及充气支气管征;而在普通型中以多发外周胸膜下GGO为主,同时病灶范围、数目、累及肺叶少于重型型。本研究中的CT表现与其他文献报道的早期和普通型COVID-19影像表现一致^[20-21],如Shi等^[22]也发现无症状患者的胸部CT可发现肺浸润性病变。研究报道无症状患者病灶多分布于肺外周(89.3%),双肺分布(57.2%),多累及2个及以上肺叶(62.9%),且主要表现为磨玻璃密度影(95%)^[23],本研究与其结果相似。

我们发现临床症状中发热与CT影像上多发病灶、GGO伴实变、最大斑片影长度、空气支气管征呈正相关,说明肺内炎症累及范围与发热可能存在联系。由于核酸检测存在假阴性可能,目前在高风

险地区,新冠肺炎的筛查普遍使用CT检查与体温检测互相补充,对于使用药物掩盖发热症状的患者,CT检查有一定帮助。此外还发现咳嗽症状与CT影像胸膜下条索影征象呈负相关。可能是由于胸膜下病灶位于肺最外侧,胸膜下炎性病变对小气道刺激少;另一方面,纤维灶一般认为是炎症慢性转归或吸收期的表现,可能是此类病毒性肺炎自限性强,平素体健者部分无症状感染。在本研究中,所有患者仅行隔离监测及口服中药治疗,随着防疫形势的变化,方舱医院休舱,患者转阴出院或转入其他隔离点继续观察。

本研究的局限性在于:首先病例来源比较单一,我们仅纳入了轻症普通型病例,且缺乏更多实验室检查数据;其次在应急状态的社会环境下,医疗资源有限,难以完整地观察及随访病例。随着疫情发展,对于新冠病毒的认识不断加深,我们了解到各地域病毒流行趋势有明显差异、种族人群易感性不同、病毒存在广泛变异,这对进一步深入研究COVID-19临床症状和影像表现带来更高的挑战。

参考文献:

- [1] LIU J, ZHENG X, TONG Q, et al. Overlapping and discrete aspects of the pathology and pathogenesis of the emerging human pathogenic coronaviruses SARS-CoV, MERS-CoV, and 2019-nCoV[J]. *J Med Virol*, 2020, 92(5): 491-494.
- [2] 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)[J]. *心肺血管病杂志*, 2020, 39(2): 103-107.
- [3] RYU S, CHUN B C. Korean society of epidemiology 2019-nCoV task force team. An interim review of the epidemiological characteristics of 2019 novel coronavirus[J]. *Epidemiol Health*, 2020, 42: e2020006.
- [4] 马培旗, 袁玉山, 张磊, 等. 75例新型冠状病毒肺炎病人首诊CT表现与检验结果分析[J]. *国际医学放射学杂志*, 2020, 43(2): 127-130.
- [5] 侯可可, 张娜, 李桃, 等. 新型冠状病毒肺炎不同时期CT表现及中性粒细胞/淋巴细胞比值、T淋巴细胞亚群变化[J]. *放射学实践*, 2020, 35(3): 272-276.
- [6] 廖星男, 周军, 曹佳, 等. 新型冠状病毒肺炎与细菌性肺炎的胸部CT特征比较[J]. *武汉大学学报(医学版)*, 2020, 41(3): 349-352.
- [7] 马琼, 石秀东, 陆阳, 等. 新型冠状病毒肺炎临床及影像学研究进展[J]. *中国临床医学*, 2020, 27(1): 23-26.
- [8] PAN F, YE T. Time course of lung changes at chest CT during recovery from coronavirus disease 2019 (COVID-19)[J]. *Radiology*, 2020, 295(3): 715-721.
- [9] BERNHEIM A, MEI X, et al. Chest CT findings in for-
onavirus disease-19 (COVID-19): relationship to duration of infection[J]. *Radiology*, 2020, 295(3): 200463.
- [10] 刘玉林, 陈长春, 柯贤柱, 等. 新型冠状病毒肺炎防控中方舱CT应用及影像流程设计[J]. *临床放射学杂志*, 2020, 39(5): 846-848.
- [11] CHEN N, ZHOU M, DONG X, et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study[J]. *Lancet*, 2020, 395(10223): 507-513.
- [12] YAN R, ZHANG Y, et al. Structural basis for the recognition of SARS-CoV-2 by full-length human ACE2[J]. *Science*, 2020, 367(6485): 1444-1448.
- [13] XU Z, SHI L, WANG Y, et al. Pathological findings of COVID-19 associated with acute respiratory distress syndrome[J]. *Lancet Respir Med*, 2020, 8(4): 420-422.
- [14] JAIN A. COVID-19 and lung pathology[J]. *Indian J Pathol Microbiol*, 2020, 63(2): 171-172.
- [15] TIAN S, HU W, NIU L, et al. Pulmonary pathology of early-phase 2019 novel coronavirus (COVID-19) pneumonia in two patients with lung cancer[J]. *J Thorac Oncol*, 2020, 15(5): 700-704.
- [16] HUANG C, WANG Y, LI X, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China [J]. *Lancet*, 2020, 395(10223): 497-506.
- [17] GUANG W J, NI Z Y, HU Y, et al. Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in china [J]. *N Engl J Med*, 2020, 382: 1708-1720.
- [18] 曹佳, 周军, 廖星男, 等. 老年新型冠状病毒肺炎患者的临床特点与CT征象[J]. *武汉大学学报(医学版)*, 2020, 41(4): 551-554.
- [19] WANG D, 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.
- [20] 陈志勇, 程正银, 张旭辉, 等. 新型冠状病毒肺炎的临床表现及CT影像学特点[J]. *放射学实践*, 2020, 35(3): 286-290.
- [21] 丁义, 黄增发, 赵胜超, 等. 新型冠状病毒肺炎(COVID-19)临床及影像学特征分析[J]. *放射学实践*, 2020, 35(3): 281-285.
- [22] SHI H, HAN X, JIANG N, et al. Radiological findings from 81 patients with COVID-19 pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study[J]. *Lancet Infect Dis*, 2020, 20(4): 425-434.
- [23] 王艳芳, 陈建普, 王翔. 新型冠状病毒肺炎无症状感染者的CT影像分析[J]. *武汉大学学报(医学版)*, 2020, 41(3): 353-356.