

DOI:10.12025/j.issn.1008-6358.2020.20200169

新型冠状病毒肺炎胸部CT影像学特征分析

汪 锴¹, 康嗣如^{2*}, 田荣华², 王 艳², 张小舟¹, 李红梅¹

1. 武汉科技大学附属孝感医院骨科, 孝感 432000

2. 武汉科技大学附属孝感医院医学影像科, 孝感 432000

[摘要] **目的:** 总结新型冠状病毒肺炎(NCP)患者胸部CT影像学特征表现, 探讨其对NCP临床诊治的价值。**方法:** 回顾性分析本院目前收治已确诊NCP的30例患者完整影像学资料, 重点观察有无胸部CT异常, 并对胸部CT异常阴影的病变分布、形态、密度、位置、分期进行分析。**结果:** 胸部CT扫描发现28例患者均有不同程度的肺部异常阴影。病变分布: 单侧单叶(右肺中叶)病变2例(7.14%), 单肺多叶病变1例(3.57%), 双肺多叶病变20例(71.43%), 双下肺病变2例(7.14%), 双中下肺3例(10.72%); 病变位置: 病灶远离肺门, 位于周边部位15例(53.47%), 同时累及周边和中心13例(46.43%); 病变形态: 病灶表现为斑片状、部分融合呈大片状12例(42.85%), 球形11例(39.29%), 两者都有5例(17.86%); 病灶密度: 磨玻璃样改变11例(39.29%), 实变11例(39.29%), 两者均有6例(21.42%); 病变分期: 早期11例(39.29%), 进展期13例(46.43%), 重症4例(14.28%)。**结论:** 新型冠状病毒肺炎患者具有特征性的胸部CT影像表现; CT扫描及影像分期有助于新冠肺炎的早期诊断及病情动态评估, 可用于临床治疗实践。

[关键词] 新型冠状病毒肺炎; CT; 诊断; 治疗**[中图分类号]** R 183.3 **[文献标志码]** A

CT characteristic appearances of patients with novel coronavirus pneumonia

WANG Kai¹, KANG Si-ru^{2*}, TIAN Rong-hua², WANG Yan², ZHANG Xiao-zhou¹, LI Hong-mei¹

1. Department III of Orthopedics, The Central Hospital of Xiaogan, Xiaogan 432000, Hubei, China

2. Department of Medical Imaging, The Central Hospital of Xiaogan, Xiaogan 432000, Hubei, China

[Abstract] **Objective:** To summarize the imaging features of chest CT in patients with novel coronavirus pneumonia (NCP), and to explore its value in clinical diagnosis and treatment of NCP. **Methods:** The complete imaging data of 30 patients with NCP diagnosed in our hospital were analyzed retrospectively, focusing on the distribution, shape, density, location and stage of abnormal shadow in the chest CT. **Results:** Chest CT scan showed that 28 patients had different degrees of abnormal pulmonary shadow. Distribution of lesions: unilateral lobe (middle lobe of right lung) lesions in 2 cases (7.14%), single lung multi-lobar lesions in 1 case (3.57%), bilateral pulmonary multi-lobular lesions in 20 cases (71.43%), bilateral lower lung lesions in 2 cases (7.14%), double middle and lower lung lesions in 3 cases (10.72%). Locations of lesions: 15 cases (53.47%) were far from hilum of lung and located in the peripheral area, 13 cases (46.43%) involved both the periphery and the center areas. Morphology of lesions: lesions were patchy and partially fused in 12 cases (42.85%), spherical lesions in 11 cases (39.29%), while the other 5 cases (17.86%) showed both. Density of lesions: the lesion density showed ground glass changes in 11 cases (39.29%), consolidation in 11 cases (39.29%), and both in the remaining 6 cases (21.42%). Stages of lesions: 11 cases (39.29%) was early, 13 cases (46.43%) were progressive, 4 cases (14.28%) were severe. **Conclusions:** NCP patients have characteristic chest CT findings. CT scan and imaging staging are helpful to the early diagnosis and dynamic evaluation of disease condition, and can be used in clinical treatment practice.

[Key Words] novel coronavirus pneumonia; computed tomography; diagnosis; therapy

2019年12月以来,湖北省武汉市部分医院陆续接诊多例具有华南海鲜市场暴露史的不明原因肺炎病例,现已证实为一种新型冠状病毒感染引起的急性呼吸道传染病。我国目前参照“国卫办医函[2020]66号”

命名为新型冠状病毒感染的肺炎,并于2020年1月20日,国家卫健委发布2020年1号公告,将新型冠状病毒肺炎纳入《中华人民共和国传染病防治法》规定的乙类传染病,并采取甲类传染病的预防和措施。至2020年

[收稿日期] 2020-01-29**[接受日期]** 2020-02-11**[作者简介]** 汪 锴, 硕士, 主治医师. E-mail: 535333617@qq.com

* 通信作者 (Corresponding author). Tel: 18727500956, E-mail: 864048615@qq.com

1月25日我院共收治新型冠状病毒肺炎(新冠肺炎; novel coronavirus pneumonia, NCP)确诊病例32例,回顾性分析30例完整CT影像学资料,对进一步了解NCP在肺部的影像学表现及病情进展有一定的参考价值,以利于提高对本病的临床防控水平。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集本院截至2020年1月25日收治的有完整病历并经我院新冠肺炎专家组确认

的32例NCP患者的临床资料。其中25例具有武汉市居住史、旅游史或与武汉人员接触史,另7例无明确流行病学史。男性16例、女性16例。本组患者均有发热(最高体温范围为37.5~39.8℃),其中伴咳嗽15例、胸闷2例、头痛1例。白细胞计数在正常范围30例,白细胞计数降低1例($1.46 \times 10^9/L$),白细胞计数升高1例($26.24 \times 10^9/L$)。超敏C反应蛋白检测32例(0.78~186.10 mg/L),升高25例,正常范围7例。患者一般临床资料见表1。

表1 32例新冠肺炎患者的临床资料

No.	性别	年龄(岁)	首发症状	最高体温(℃)	有/无疫区接触史	SpO ₂ (氧分压, %)	外周白细胞总数($\times 10^9/L$)	超敏C反应蛋白(mg/L)	有无基础疾病	CT影像学表现(位置、分布、形态、密度、分期)		复查
										首次	复查	
1	女	49	发热、咳嗽5 d	39	有	95	1.46	8.10	无	双肺,两者都有,两者都有,两者都有,进展期	-	
2	男	45	发热、咳嗽5 d	39	有	98.2	2.07	10.21	无	双肺,外周,大片状,两者都有,进展期	-	
3	女	40	间断发热5 d	38.9	有	98	4.44	0.87	无	双下肺,外周,球形,磨玻璃样,早期	-	
4	男	45	间断发热8 d	38	有	98	4.18	11.31	无	双肺,外周,球形,磨玻璃样,早期	进展	
5	男	41	发热、咳嗽5 d	39	有	95	5.20	3.78	无	右肺中叶,外周,大片状,实变,进展期	-	
6	男	61	间断发热5 d	38.8	有	97	26.24	26.24	有/肺结核	双肺,外周,斑片状,两者都有,进展期	-	
7	男	57	发热、咳嗽5 d	38.3	无	92	5.28	186.1	有/高血压	双肺,两者都有,斑片状、融合,两者都有,进展期	好转	
8	女	29	发热、咳嗽、胸闷1周	39	无	98	2.24	6.11	有/高血压	无明显变化	-	
9	女	54	发热1周	39	无	98	3.56	3.18	有/丙肝	双下肺,外周,球形,磨玻璃样,早期	进展	
10	女	52	发热5 d	38.6	无	96	3.72	23.73	有/甲减	双肺,外周,球形,磨玻璃样,早期	进展	
11	女	49	发热3 d	37.9	有	96	3.90	17.87	无	双肺,两者都有,斑片状,实变,进展期	-	
12	女	54	间断发热10 d	39	无	97	6.89	18.48	无	双肺,外周,球形,磨玻璃样,早期	进展	
13	女	62	咳嗽2周,发热5 d	39	有	97	5.49	68.18	无	双肺,两者都有,大片状、融合,实变,重症期	-	
14	男	35	发热1 d	39.3	有	97	6.58	43.12	无	左肺,外周,球形,磨玻璃样,早期	-	
15	男	43	间断发热2周	38	有	96	5.67	3.31	有/乙肝	双肺,外周,两者都有,两者都有,进展期	好转	
16	男	27	发热1周	38	有	97	4.48	13.65	无	右肺中叶,两者都有,大片状、融合,实变,进展期	-	
17	男	41	发热1周	39	有	64.9	6.38	37.73	有/高血压	双肺,外周,球形,磨玻璃样,早期	-	
18	女	62	发热伴胸闷1周	39.8	无	96	3.38	39.8	有/肺结核	双肺,外周,球形,磨玻璃样,早期	进展	
19	女	51	头痛、发热4 d	38.7	有	98.1	2.64	22.4	无	双肺,两者都有,两者都有,实变,进展期	-	
20	女	47	发热1 d,咳嗽5 d	38.4	有	99	6.92	45.23	无	未行检查	-	
21	男	44	发热6 d	38.8	有	99	6.48	32.87	有/乙肝	未行检查	-	
22	女	50	发热、咳嗽5 d	39	有	95	2.09	12.32	无	双中下肺,两者都有,两者都有,两者都有,进展期	-	
23	女	47	发热、咳嗽5 d	38	有	98	7.62	41.19	无	双肺,外周,球形,磨玻璃样,早期	-	
24	男	46	发热、咳嗽5 d	39	有	94	8.87	170.92	无	双肺,外周,球形,磨玻璃样,早期	-	
25	男	57	发热1周	38.8	有	92	5.28	186.1	有/高血压	双肺,两者都有,两者都有,实变,进展期	进展	
26	男	35	发热6 d	39.2	有	98	5.70	3.65	无	双中下肺,两者都有,片状,实变,进展期	-	
27	男	59	间断咳嗽4 d	37.8	有	98	3.49	1.35	无	未见明显异常	-	
28	男	78	发热、咳嗽3 d	37.5	有	96	5.26	3.55	有/高血压	双肺,两者都有,大片状、融合,实变,重症期	-	
29	女	53	发热、咳嗽5 d	39	有	95	2.05	10.98	无	双肺,外周,球形,磨玻璃样,早期	-	
30	男	42	发热、咳嗽5 d	39	有	95	6.71	108.9	无	双中下肺,两者都有,片状,实变,进展期	-	
31	女	71	发热、咳嗽5 d	39	有	95	3.73	16.73	无	双肺,两者都有,大片状、融合,实变,重症期	-	
32	女	40	发热1周	38.3	无	96	6.02	66.81	无	双肺,两者都有,大片状、融合,实变,重症期	进展	

代表未行胸部CT复查

1.2 检查设备与方法 所有患者均行 CT 胸部影像学检查,采用 GE Discovery CT 750 HD CT 扫描机,检查范围是全肺螺旋 CT 扫描,管电压为 120 kV、管电流为 320 mA、FOV 为 500 mm、层厚为 5.00 mm。采用标准肺窗(窗位 $-430\sim-530$ HU,窗宽 $1\ 100\sim1\ 300$ HU)、纵隔窗(窗位 $35\sim40$ HU,窗宽 $300\sim350$ HU),后处理重建层厚为 1 mm。我院单独隔离急诊楼 CT 机承担肺炎感染及疑似感染患者检查,检查通过路径安排专人看守,禁止无关人员通过。CT 检查安排过程中的传染防护措施:CT 机房要求相对独立和通风良好;患者要求戴口罩,必要时穿隔离衣;操作技术人员要求按病房要求穿隔离衣,戴口罩、帽子和手套;使用一次性检查床单和足套,检查完后及时处理和更换;工作结束后对机房工作环境及机器本身进行消毒,用紫外线灯照射并开门通风 1 h 以上。

1.3 诊断标准 (1)流行病学史:发病前两周内有无武汉市旅游史或居住史或发病前 14 d 内曾经接触过来自武汉的发热伴有呼吸道症状的患者,或有聚集性发病。(2)临床表现:①发热和(或)上呼吸道感染症状;②发病早期白细胞总数正常或者下降,或淋巴细胞计数减少;③早期呈多发小斑片样影及间质改变,以外周带明显,进而发展为双肺多发磨玻璃影、浸润影,严重者可出现肺实变,胸腔积液少见。(3)痰液、咽拭子、下呼吸道分泌物等标本经反转录-聚合酶链反应(RT-PCR)检测病毒核酸阳性;或病毒基因测序与已知的新型冠状病毒高度同源。

1.4 图像分析 由两名高年资放射科医师独立阅片,结果分为未见异常、可疑和异常。对有异常的 CT 片进一步观察病灶位置(所处肺叶、段)、数目及形态、密度等。根据 CT 结果中肺炎性浸润密度的高低,分为磨玻璃样和实变。磨玻璃样定义为肺组织局部透亮亮度减低,阴影很淡,密度不均,其间可见肺纹理结构,一般只在肺窗上显示,而纵隔窗不显示,或阴影大小明显比肺窗所显示的小。实变的密度比磨玻璃样改变要高,密度均匀,其间见不到肺纹理。病灶数目在 3 个以上不再计数,称为双肺多发。病灶位置根据其于肺门的关系分中心和周边,离肺门近的为中心,远离肺门的为周边。如病灶局限于某一肺叶或肺段局部,根据形态描述为斑片状、球形等,如累及整个肺段称为肺段累及。早期

表现为多发小斑片影及间质改变,多位于外周带及胸膜下,继而发展为多发浸润影,伴融合,出现肺实变,可见纤维条索影,重症期进一步进展,表现为“白肺”。

1.5 统计学处理 采用 SPSS 19.0 软件进行统计学分析,对于正态分布的数据,以平均值表示;非正态分布,以中位数(IQR)表示。计数资料采用例数和百分比表示。

2 结果

2.1 一般情况 32 例患者均经我院新冠肺炎专家组确认,其中 30 例行 CT 胸部影像学检查,并经两位专业的放射科医师阅片后确诊,另外 2 例患者首诊时病毒检测阳性,故已隔离未行后续影像学方面检查。

2.2 病变分布 2 例(No. 8、No. 27)行 CT 检查,胸部未见明显异常。余 28 例首次胸部 CT 检查单侧单叶(右肺中叶)病变 2 例(7.14%),单肺多叶病变 1 例(3.57%),双肺多叶病变 20 例(71.43%),双下肺病变 2 例(7.14%),双中下肺 3 例(10.72%)。典型患者胸部 CT 影像见图 1。

2.3 病灶位置 病灶远离肺门 15 例(53.47%),位于周边部位(图 1E、1F);13 例(46.43%)同时累及周边和中心(图 1A、1D)。

2.4 病变形态 11 例(39.29%)病灶呈球形(图 2A);12 例(42.85%)斑片状、部分融合呈大片状(图 2E、2F);其余 5 例(17.86%)表现为两者都有。

2.5 病灶密度 病灶密度以磨玻璃样改变 11 例(39.29%,图 1E),实变 11 例(39.29%,图 1A),其余 6 例(21.42%)两者均有(图 1D)。

2.6 病变分期 依据上述病变形态,分为三期(早期、进展期及重症期)。其中,早期 11 例(39.29%),进展期 13 例(46.43%),重症 4 例(14.28%)。具体见图 2。

2.7 复查情况 9 例分别于门诊、住院行 CT 检查 2 次,间隔时间为 4~5 d。7 例为病变进展,表现为病灶范围扩大和(或)病灶变密实、条索影增粗等。2 例为病灶稍缓解,表现为病灶稍显减少,但病灶缩小范围不明显($<5\%$)。典型患者为 52 岁女性,同层面对比可见病灶范围扩大,病灶密度增高、密实,可见“含气支气管征”(图 3)。

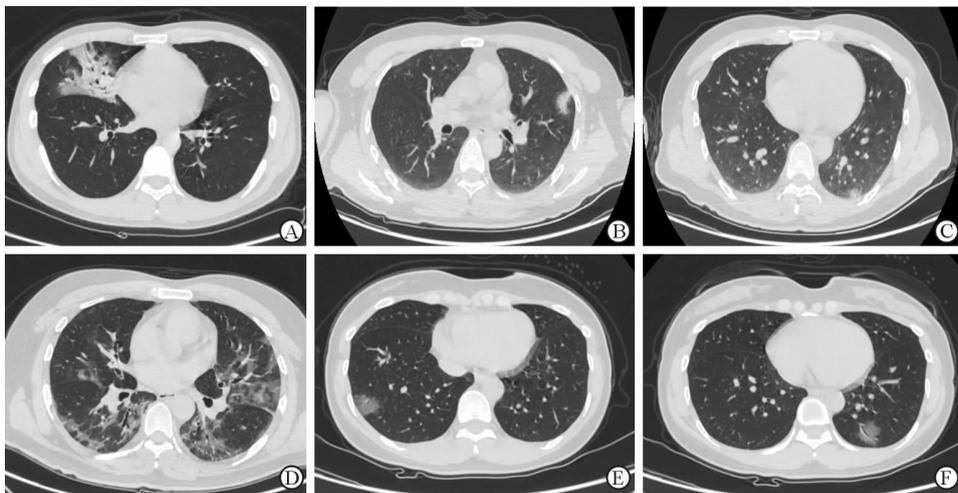


图1 典型患者胸部 CT 影像

A:男,27岁,病毒性肺炎(单侧单叶);B、C:女,35岁,病毒性肺炎(单肺多叶,2个病灶);D:男,46岁,病毒性肺炎(双肺多叶);E、F:女,40岁,病毒性肺炎(双下肺,2个病灶)

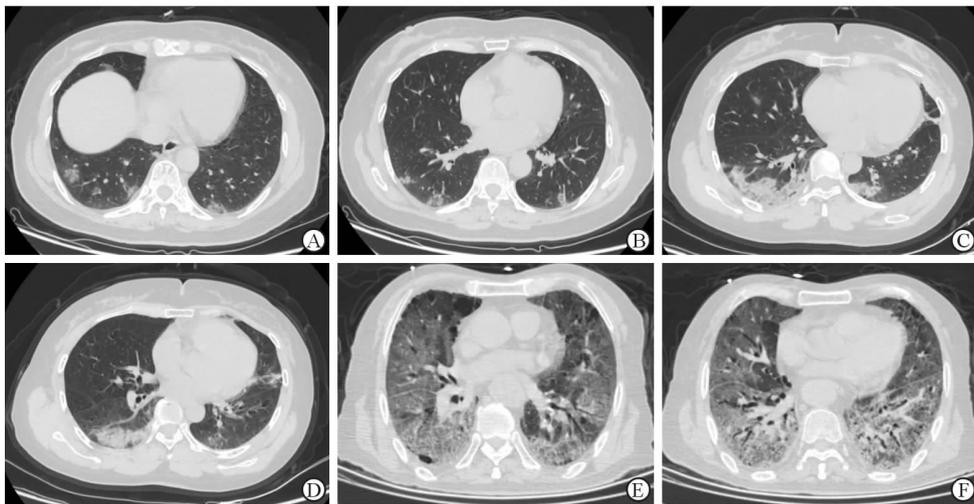


图2 不同病变分期患者胸部 CT 影像

A、B:女,54岁,早期病毒性肺炎(双下肺胸膜下散在斑片状GGO);C、D:女,54岁,进展期病毒性肺炎(病灶累及多个肺叶,可见实变影及纤维条索影);E、F:男,78岁,重症期病毒性肺炎(双肺弥漫性病变,实变影为主,可见“含气支气管征”)

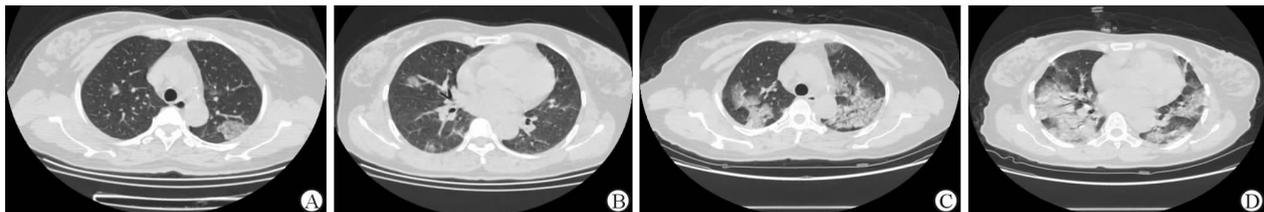


图3 典型患者胸部 CT 复查影像

A、C:2020-01-21、2020-1-26两次胸部CT平扫,同层面CT轴位平扫示病灶由左肺上叶团片状高密度实变影,进展为双上肺团片状高密度实变影,其内可见“含气支气管征”;B、D:2020-01-21、2020-01-26两次胸部CT平扫,同层面CT轴位平扫示右肺中下叶及左肺下叶片絮样稍高密度及少许条索影,进展为双下肺大片状高密度实变影,伴融合,其内可见“含气支气管征”、“蝙蝠征”

3 讨论

3.1 流行病学概况 此次引起NCP的病毒是一种新型冠状病毒,传染性强,主要传播途径为呼吸道

飞沫传播,亦可通过接触传播^[1-3]。其具有显著的流行病学特点:至目前为止,收治病例多数有武汉华南海鲜市场暴露史、武汉旅游或居住史、武汉人员接触史,但也表现为家族聚集性发病和散发病例。

本病潜伏期为1~14 d,多为3~7 d,临床表现主要为发热、乏力,呼吸道症状以干咳为主,并逐渐形成呼吸困难、严重者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凝血功能障碍。部分患者也可无症状带菌者,起病症状轻微,无发热等。多数患者预后良好,少数患者,尤其是老年人和(或)合并基础疾病患者可病情危重、甚至死亡。

目前,该病的诊断是依据流行病学史、临床表现、实验室检查、影像学检查和治疗情况综合诊断,但有一些影像专家推荐CT影像作为目前NCP诊断的主要依据。胸部CT影像在该病的诊断、病情监测、治疗和出院判断中具有非常重要的作用。因此,如何安全快速完成胸部CT检查,准确快速做出判断对其防治具有重要意义。

3.2 CT扫描的早期诊断价值及影像学特征 本组30例完整影像学资料的患者中,胸部CT扫描发现28例(93.3%)患者肺部有不同程度异常,提示CT扫描能早期发现肺部异常,进而早期诊断NCP,避免交叉感染和疾病传播。

NCP患者早期CT影像学表现特点:肺部炎症进入病灶密度很淡,以云雾状和磨玻璃样改变多见,病灶较局限,呈斑片状、亚段性或节段性分布为主,主要分布于胸膜下,且多密度不均。这种CT表现反映了病毒性肺炎患者肺部损伤的病理过程^[4]和病灶绝大多数位于肺的周边部、末梢支气管和肺泡部位。这种分布可能与病毒性肺炎的感染方式为呼吸道飞沫传播有关。随着病程的进展,病灶增多、范围扩大,累及多个肺叶,且病灶进一步变密实,GGO与实变影或条索影共存。如果病毒性肺炎还未得到临床有效抑制的情况下,进入重症期,表现为双肺弥漫性病变,少数可呈“白肺”,实变影为主,可含GGO,多伴条索影,可见“含气支气管征”。虽然这些胸部CT表现特异性不高,但认识这些CT影像特点,密切结合临床对病毒性肺炎的诊断非常重要。

3.3 鉴别诊断 特别强调,NCP是流行病学史、临床表现、实验室和影像检查的综合判断。患者胸部影像表现本身不能单独作出诊断,但可提示诊断或提示需要鉴别的疾病,还可以排除诊断,避免交叉感染。在临床上,NCP需与其他病毒性肺炎、细菌性肺炎、支原体肺炎、过敏性肺炎等相关疾病鉴别。(1)其他病毒性肺炎(如SARS):CT表现缺乏特征性,在不同发病阶段其影像表现也不同,早期的主要异常表现为胸膜下灶性实变和肺小叶中心渗出较多,伴有支气管充气影和磨玻璃样不透明阴影,

通常出现在下叶的背段及基底段,也可见孤立或多发的棉团状、分叶状表现^[5-6]。(2)细菌性肺炎(包括大叶性肺炎和小叶性肺炎):前者多见于青壮年,临床表现危重,以突发高热、寒战、胸痛和咳铁锈色痰为特征,肺部实变仅累及一叶或一肺段,边界清楚,密度相对较高,可见支气管通气像;白细胞总数和中性粒细胞升高,抗菌素治疗效果显著。后者多发生在老幼体弱者,病变部位多为双中下肺的内中带,呈沿支气管走行分布的斑点、絮片状阴影,边缘模糊,可融合成大片状^[7]。(3)支原体肺炎:多见于儿童及青少年,临床表现为干咳为主,常伴有咽痛、出疹、中耳炎、头痛和肌痛,以低热为主,白细胞总数不高,约60%~70%患者于发病后2~3周血冷凝集试验阳性。(4)过敏性肺炎:患者症状轻,白细胞总数及嗜酸性粒细胞升高,抗过敏治疗有效,CT表现为密度较淡,变化快,多发性和游走性,但以肺中带为主。

CT扫描具有图像分辨率高的优点,而且NCP的CT早期表现有其一定的特征性。因此,胸部CT检查在NCP的早期诊断和治疗中有非常重要的作用,适用于临床高度怀疑患者的初次影像学诊断。因该病具有较强的传染性,放射科医生应在做好防护的前提下,积极配合做好患者的胸部影像检查。放射科医生应该熟悉其胸部影像表现特点,早期诊断、治疗该病,为尽快康复提供临床诊断依据,且可应用于患者日后随访复查方面,指导诊断、调整治疗方案及判断预后。

参考文献

- [1] ZHU N, ZHANG D, WANG W, et al. A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019 [J]. *N Engl J Med*, 2020, [Epub ahead of print].
- [2] WORLD HEALTH ORGANIZATION. Clinical management of severe acute respiratory infection when novel coronavirus (nCoV) infection is suspected; Interim Guidance [EB/OL]. [https://www.who.int/publications-detail/clinical-management-of-severe-acute-respiratory-infection-when-novel-coronavirus-\(ncov\)-infection-is-suspected](https://www.who.int/publications-detail/clinical-management-of-severe-acute-respiratory-infection-when-novel-coronavirus-(ncov)-infection-is-suspected).
- [3] 陈大明,赵晓勤,缪有刚,等.全球冠状病毒研究态势分析及其启示[J].*中国临床医学*,2020,27(1):1-12.
- [4] NICHOLLS J M, POON L L, LEE K C, et al. Lung pathology of fatal severe acute respiratory syndrome [J]. *Lancet*, 2003, 361(9371):1773-1778.
- [5] 郭玉林,陈勇,郑西卫,等.严重急性呼吸综合征的影像学表现[J].*实用放射学杂志*,2003,20(4):373-374.
- [6] 刘正印,李太生,王仲,等.106例重症急性呼吸综合征患者的临床特征与治疗总结[J].*中华内科杂志*,2003,42(6):373-377.
- [7] 张琳,任俊杰,许晓宇,等.严重急性呼吸综合征的影像学表现[J].*放射学实践*,2004,19(1):46-49.