

成人新型冠状病毒肺炎胸部薄层 CT 图像特征分析

张岩,李文贵,高万军,纪红梅

天津医科大学宝坻临床学院,天津 301800

摘要: **目的** 探讨成人新型冠状病毒肺炎(以下简称新冠肺炎)胸部薄层 CT 图像特征。**方法** 选择成人新冠肺炎患者 24 例,采用 Siemens Emotion 16 层螺旋 CT 连续扫描肺尖至肺底,扫描结束后进行 1 mm 薄层重建。在 CT 肺窗图像上,观察病变部位、分布、形态、边缘、密度等特征;在 CT 纵隔窗图像上,观察有无肺门、纵隔淋巴结肿大及胸膜增厚等肺外改变。**结果** 24 例新冠肺炎患者可见不同程度肺浸润性病变。其中,累及单肺叶 4 例,累及单肺 6 例,累及双肺 14 例。CT 肺窗图像表现:磨玻璃影 13 例(云雾状、斑片状磨玻璃影 1 例,铺路石征 4 例,刺梨征 3 例,灰雪征 4 例,蝙蝠翼征 1 例),混合磨玻璃影 6 例(斑片状实变影伴磨玻璃影 3 例,晕结征 2 例,反晕征 1 例),实变影 3 例,类支气管肺炎改变 2 例。CT 纵隔窗图像表现:胸膜增厚 3 例,未见肺门、纵隔淋巴结肿大及胸腔积液。**结论** 成人新冠肺炎胸部薄层 CT 图像表现多样化,在临床诊断时需要结合流行病学史、临床表现和实验室检查综合判断。

关键词: 新型冠状病毒肺炎;薄层 CT 扫描;影像学特征

doi: 10.3969/j.issn.1002-266X.2020.07.022

中图分类号: R563

文献标志码: A

文章编号: 1002-266X(2020)07-0086-04

新型冠状病毒肺炎(以下简称新冠肺炎)自武汉市暴发流行以来,已经在全国范围内迅速蔓延。此次疫情传染性强、传播途径多、潜伏期长,而且人群普遍易感,多数患者预后良好,少数患者病情危重甚至危及生命^[1~5]。早发现、早报告、早诊断、早隔离、早治疗是防控新冠肺炎传播流行的关键措施。《新型冠状病毒感染的肺炎诊疗方案(试行第六版)》要求,确诊新冠肺炎需要满足实时荧光 RT-PCR 检测新型冠状病毒核酸阳性,或病毒基因测序,与已知新型冠状病毒高度同源。但核酸检测或病毒基因测序操作繁琐、耗时长、对实验室和技术人员要求高,不适合对疑似患者的快速诊断^[6]。胸部 CT 是肺部疾病重要的检查手段之一,也是新冠肺炎诊疗方案中指定影像学检查方法。新冠肺炎胸部 CT 影像表现有一定特征性,结合流行病学史和临床症状等能够早期诊断新冠肺炎,从而做到早隔离、早治疗。本研究分析了成人新冠肺炎胸部薄层 CT 图像特征,旨在为临床医师及早诊断新冠肺炎提供影像学参考。现报告如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料 选择 2020 年 1 月 27 日~2 月 13 日天津市某医院收治的成人新冠肺炎患者 24 例。

所有患者符合《新型冠状病毒感染的肺炎诊疗方案(试行第六版)》^[2]:发病前 14 d 内与新型冠状病毒感染者(核酸检测阳性者)有接触史;临床表现满足以下任意 2 条,有发热和(或)呼吸道症状,具有新冠肺炎胸部影像学特征,发病早期白细胞总数正常或降低、淋巴细胞计数减少;咽拭子或下呼吸道分泌物实时荧光 RT-PCR 检测新型冠状病毒核酸阳性。患者男 10 例、女 14 例,年龄 21~76 岁、中位年龄 54 岁。临床表现:发热 19 例(T:37.3~38.9℃,以低热为主),干咳 2 例,流涕 2 例,腹泻 1 例(稀水样便)。实验室检查:①血常规:白细胞、淋巴细胞计数正常 11 例,白细胞计数正常、淋巴细胞计数降低 10 例,白细胞计数升高、淋巴细胞计数降低 3 例;②血生化:转氨酶升高 7 例,肌酐升高 2 例,C 反应蛋白升高 15 例。本研究经该院医学伦理委员会批准,患者或其家属知情同意。

1.2 胸部 CT 扫描与图像分析 所有患者入院后尽快在特定机房行胸部 CT 扫描。患者取仰卧位,头先进,双上臂上举置于头部上方两侧,采用德国 Siemens Emotion 16 层螺旋 CT,屏气状态下连续扫描肺尖至肺底。扫描参数:管电压 120 kV,管电流使用智能毫安(50~300 mA),扫描层厚 8 mm,螺距 1.0,准直宽度 0.75 mm×16,矩阵 512×512,扫描结束后进行 1 mm 薄层重建。采用双盲法由两位经验

通信作者:李文贵(E-mail: lwg8848-tianjin@163.com)

丰富的胸部放射学专业医师独立阅片。阅片结果不一致时,经双方讨论后达成一致意见。在 CT 肺窗图像上,观察病变部位、分布、形态、边缘、密度等特征;在 CT 纵隔窗图像上,观察有无肺门、纵隔淋巴结肿大及胸膜增厚等肺外改变。

2 结果

24 例新冠肺炎患者可见不同程度肺浸润性病变。病变部位和分布:累及单肺叶 4 例,其中右肺中叶 1 例、右肺下叶 1 例、左肺上叶 1 例、左肺下叶 1 例;累及单肺 6 例,其中左肺 4 例、右肺 2 例;累及双肺 14 例,其中双肺下叶 5 例、双肺上叶 1 例、双肺下叶及左肺上叶 4 例、右肺中叶及左肺上叶 1 例、双肺上下叶 3 例。

CT 肺窗图像表现:①磨玻璃影 13 例,位于胸膜下或沿支气管血管束走行分布,平行于胸膜或垂直于支气管血管束。其中,云雾状、斑片状磨玻璃影 1 例,呈外周分布,内见多条增粗的血管影相连,呈“血管充血征”(见图 1);铺路石征 4 例,密度略高,范围略大,由增厚小叶间隔、多发血管影和磨玻璃影共同形成(见图 2);刺梨征 3 例,结节状磨玻璃影周围见多发毛刺(见图 3);灰雪征 4 例,片状磨玻璃影内散布斑点状透亮区(见图 4);蝙蝠翼征 1 例,病变呈蝙蝠飞翔状态。②混合磨玻璃影 6 例。其中,斑片状实变影伴磨玻璃影 3 例,实变影位于中央,周围环绕磨玻璃影;晕结征 2 例,结节状实变周围呈磨玻璃晕环(见图 5);反晕征 1 例,病灶中央为磨玻璃影,外周为环形致密影(见图 6)。③实变影 3 例,位于胸膜下,呈矩形、扇形、环带状,边界清楚,边缘平直或轻度内凹,部分与胸膜相连。其中,实变影伴纤维化病变 2 例,病变内及周围索条影,多平行于胸膜分布(见图 7)。④类支气管肺炎改变 2 例,表现为单侧或双侧沿支气管血管束分布的斑片状、结节状浸润影,边缘模糊,部分支气管壁略增厚,但未见树芽征。

CT 纵隔窗图像表现:胸膜增厚 3 例,未见肺门、纵隔淋巴结肿大及胸腔积液。

3 讨论

2019 年 12 月在武汉市暴发流行的新冠肺炎病原体是新型冠状病毒,属于 β 属冠状病毒,与蝙蝠 SARS 样冠状病毒同源性 85% 以上。有研究发现,新型冠状病毒感染人体细胞和 SARS 冠状病毒一样,其感染过程是通过冠状病毒表面的 S 蛋白与人体细胞表面的血管紧张素转换酶 2 受体结合实现的^[3]。新型冠状病毒有很强的对人感染能力,因此此次疫情的传染性非常强。目前,防控新冠肺炎

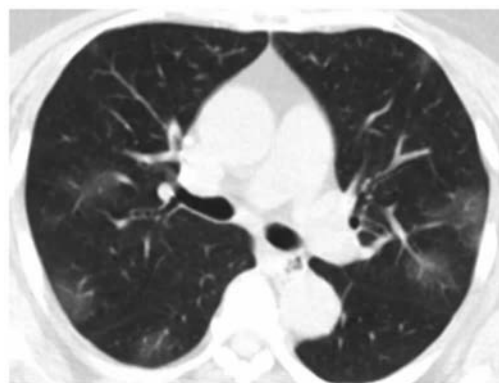


图 1 双肺多发磨玻璃影

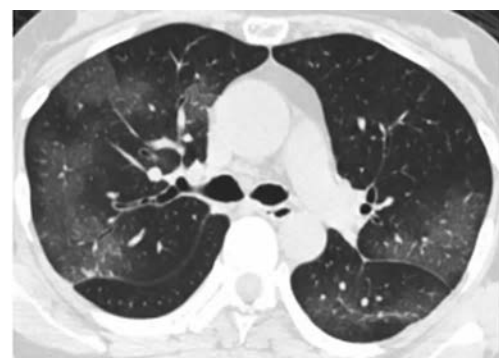


图 2 双肺铺路石征

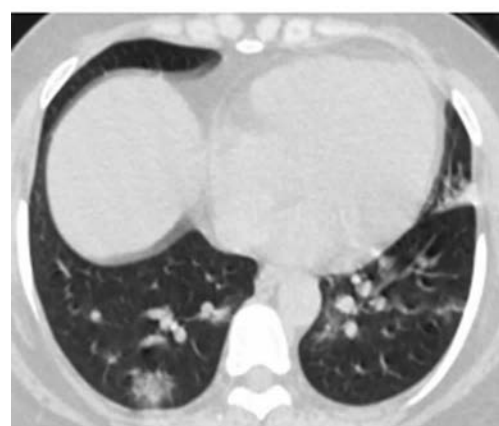


图 3 右肺下叶刺梨征

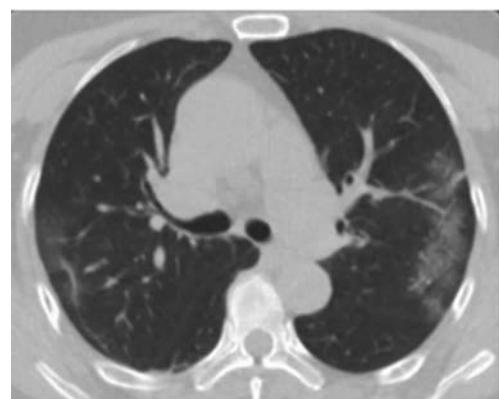


图 4 左肺上叶灰雪征

传播流行的关键措施是早发现、早报告、早诊断、早隔离、早治疗。《新型冠状病毒感染的肺炎诊疗方案(试行第六版)》要求,确诊新冠肺炎需要满足实

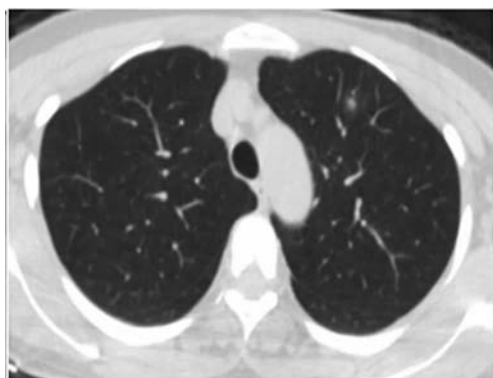


图 5 左肺上叶前段晕结征

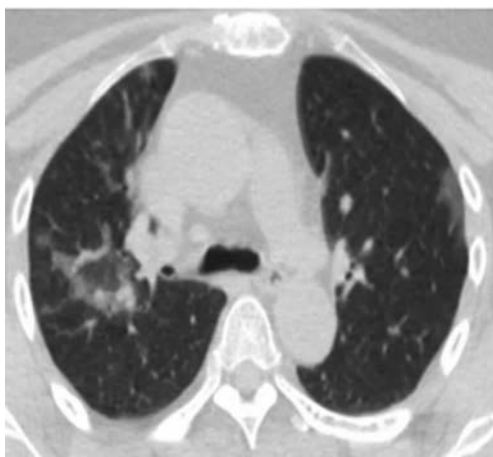


图 6 右肺上叶反晕征



图 7 右肺实变与纤维化

时荧光 RT-PCR 检测新型冠状病毒核酸阳性,或病毒基因测序与已知新型冠状病毒高度同源。但核酸检测或病毒基因测序操作繁琐、耗时长、对实验室和技术人员要求高,不适合对疑似患者的快速诊断,可能会对新冠肺炎的防控隔离和及时治疗造成影响^[6]。胸部 CT 是肺部疾病重要的检查手段之一。根据目前的临床经验,新冠肺炎患者肺部影像学表现要早于临床症状^[7]。因此,胸部 CT 检查结合流行病学史和临床症状等能够早期诊断新冠肺炎,而胸部薄层 CT 能够显示肺部精细结构,更清晰地显示新冠肺炎患者肺部影像学特征,为临床医师早期诊断提供更有价值的影像学参考。

新型冠状病毒颗粒微小,直径 60 ~ 140 nm,能够随气流播散至气道远端^[8],多首选侵犯皮层肺组织的细支气管或肺泡上皮,病灶分布逐步由外周向中央扩展。病变早期主要累及肺间质,病理表现为弥漫性肺间质水肿,间质内以淋巴细胞为主的炎性细胞浸润^[9]。因此,病变早期在胸部薄层 CT 影像上以肺间质改变为主,表现为磨玻璃影、细网格影及部分支气管壁增厚。由于新型冠状病毒多数首先到达肺外周进行气体交换的区域,故病变多分布于胸膜下。进展期病变广泛累及肺泡,造成弥漫性肺泡损伤、肺透明膜形成伴细胞纤维黏液样渗出^[9],在胸部薄层 CT 影像上呈现斑片状密度增高影,甚至实变影,病变沿肺小叶蔓延,多个肺小叶融合形成不按肺叶段分布而平行胸膜分布改变,胸膜下的肺皮质小叶呈现扇形、矩形或环带形,肺门旁的髓质小叶形成蝙蝠翼征。重症期肺泡壁塌陷,上皮细胞脱落,肺泡内充填脱落的上皮细胞和纤维蛋白构成的透明膜等,影像表现为混合磨玻璃影或实变影^[10]。转归期病灶开始修复机化,边界清楚、平直或凹陷,磨玻璃影及实变影被吸收或转为纤维化改变^[11,12]。根据新型冠状病毒所致肺脏病理学改变,可以理清新冠肺炎的胸部薄层 CT 图像特点,即早期磨玻璃影常伴铺路石征、血管充血征、灰雪征,进展期出现混合磨玻璃影及实变影,混合磨玻璃影表现为晕结征或反晕征,实变影内可见空气支气管征或类支气管肺炎表现,转归期磨玻璃影及实变影被吸收,病灶机化及纤维化。本组新冠肺炎病例胸部薄层 CT 图像表现多样化,表现为云雾状、斑片状磨玻璃影或混合磨玻璃影、实变影和类支气管肺炎改变,病灶内“血管充血征”、铺路石征、灰雪征常见,均未见胸腔积液和肺门、纵隔淋巴结肿大,与上述新型冠状病毒所致肺脏病理学改变基本一致。

虽然新冠肺炎胸部薄层 CT 图像有一定特征性,但要与甲型流感病毒肺炎、严重急性呼吸综合征 (SARS)、支原体肺炎、耶氏肺孢子菌肺炎、肺泡出血、肺水肿鉴别。甲型流感病毒肺炎发病有明显季节性,多高热,早期胸部 CT 影像可出现磨玻璃影,病情进展迅速,易发展为重症肺炎^[13]。SARS 的病原体亦为 β 属冠状病毒^[14],患者多高热,发病早期磨玻璃影和实变影主要位于胸膜下,病情进展快,多肺叶受累,甚至出现“白肺”,可遗留更严重的肺纤维化^[15],而新冠肺炎患者多低热、肺纤维化不明显。支原体肺炎在儿童和青少年人群中常见,患者咳嗽症状重,支原体抗体滴度升高,胸部 CT 影像表现为磨玻璃影、肺段或肺叶实变影伴树芽征,胸腔积液及

肺门淋巴结肿大较常见^[16]。耶氏肺孢子菌肺炎多见于免疫功能低下人群,胸部 CT 特征性影像为磨玻璃影,呈斑片状、地图状,向心性分布,胸膜下见月弓征,可伴有网结影、纤维化改变及薄壁囊腔,而新冠肺炎病灶多胸膜下分布,少见月弓征及薄壁囊腔。肺泡出血是以肺泡毛细血管基底膜被广泛破坏,充满含铁血黄素的巨噬细胞在肺间质内堆积为特征,不是独立疾病,患者咯血常见,连续支气管肺泡灌洗液血性成分增加,胸部 CT 影像表现为病灶呈中央分布,磨玻璃影为主伴实变影,边缘模糊,急性期很少见网格影。肺水肿是在多种疾病基础上发生的过多液体体积聚于肺组织内的一种状态,患者多咳白色或粉红色泡沫样痰,胸部 CT 影像表现为磨玻璃影或实变影,边缘模糊,很快融合成片状,分布与重力有关,可伴胸腔积液,治疗后迅速好转,而新冠肺炎患者多干咳,肺内病灶分布与重力无关。

总之,成人新冠肺炎胸部薄层 CT 图像表现多样化,在临床诊断时需要结合流行病学史、临床表现和实验室检查综合判断,从而达到早诊断、早隔离、早治疗的防控目的。

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. doi: 10.1002/jmv.25689.
- [2] 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(试行第六版) [EB/OL]. (2020. 2. 19) [2020-2-23]. <http://www.nhc.gov.cn/zwyg/s7653p/202002/8334a8326dd94d329df351d7d-a8aefc2.shtml> from = timeline.
- [3] 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, 63 (3): 457-460.
- [4] 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. doi: 10.1056/NEJMoa2001316.
- [5] 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.
- [6] 靳英辉, 蔡林, 程真顺, 等. 新型冠状病毒(2019-nCoV)感染的肺炎诊疗快速建议指南(标准版) [J]. 解放军医学杂志, 2020, 45(1): 1-20.
- [7] 中华医学会放射学分会传染病学组. 新型冠状病毒感染的肺炎影像学诊断指南(2020 第一版) [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2020: 1-24.
- [8] Zhu N, Zhang D, Wang W, et al. A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019 [J]. N Engl J Med, 2020, 382(8): 727-733.
- [9] Xu Z, Shi L, Wang Y, et al. Pathological findings of COVID-19 associated with acute respiratory distress syndrome [J]. Lancet Respir Med, 2020. pii: S2213-2600(20)30076-X.
- [10] 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. <https://doi.org/10.13609/j.cnki.1000-0313>. 2020. 02. 001.
- [11] Kim EA, Lee KS, Primack SL, et al. Viral pneumonias in adults: radiologic and pathologic findings [J]. Radiographics, 2002, 22: S137-S149.
- [12] 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. (2020-02-06) [2020-02-17]. <https://doi.org/10.13437/j.cnki.jcr.20200206.001>.
- [13] Li HJ, Cheng JL, Li N, et al. Critical influenza (H1N1) pneumonia: imaging manifestations and histopathological findings [J]. Chin Med J (Engl), 2012, 125(12): 2109-2114.
- [14] Yin Y, Wunderink RG. MERS, SARS and other coronaviruses as causes of pneumonia [J]. Respirology, 2018, 23(2): 130-137.
- [15] 杜湘珂, 郁万江, 王思伦, 等. SARS 的临床与影像分析 [J]. 中华放射学杂志, 2003, 37(9): 780-783.
- [16] Krafft C, Christy C. Mycoplasma pneumonia in children and adolescents [J]. Pediatr Rev, 2020, 41(1): 12-19.

(收稿日期: 2020-02-27)

(上接第 73 页)

- [13] 解寒冰, 夏云展, 薛建锋, 等. 脂联素在结直肠癌患者中的表达及其对结直肠癌细胞增殖和 Caspase-3 表达的影响 [J]. 中国现代医学杂志, 2016, 26(19): 47-51.
- [14] Huang Y, Liu N, Liu J, et al. Mutant p53 drives cancer chemotherapy resistance due to loss of function on activating transcription of PUMA [J]. Cell Cycle, 2019, 18(24): 3442-3455.
- [15] Wang JK, Guo Q, Zhang XW, et al. Aglaia odorata Lour. extract inhibit ischemic neuronal injury potentially via suppressing p53/Puma-mediated mitochondrial apoptosis pathway [J]. J Ethnopharmacol, 2020, 248: 112336.

- [16] Ma L, Chen Y, Han R, et al. Benzyl isothiocyanate inhibits invasion and induces apoptosis via reducing S100A4 expression and increases PUMA expression in oral squamous cell carcinoma cells [J]. Braz J Med Biol Res, 2019, 52(4): e8409.
- [17] 石刚, 张睿, 任宇鹏, 等. 结直肠癌组织和细胞株中 TSPAN1 蛋白、mRNA 的表达变化 [J]. 山东医药, 2017, 57(31): 41-43.
- [18] 胡永伟, 朱荣, 曹方, 等. Bcl-3 表达对结直肠癌组织和 HCT116 细胞恶性生物学行为的影响 [J]. 中国肿瘤生物治疗杂志, 2017, 24(2): 168-173.

(收稿日期: 2019-05-21)