

· 新型冠状病毒肺炎影像学专题 ·

移动 DR 成像技术在重症及危重症 COVID-19 肺炎患者中的应用价值

罗毅, 黄璐, 赵延洁, 丁敬龙, 唐大中, 夏黎明

【摘要】 目的:探讨移动 DR 成像技术在重症及危重症新型冠状病毒肺炎(COVID-19)患者中的应用价值。**方法:**搜集我院 2020 年 2 月 16 日—2020 年 3 月 27 日经核酸检测确诊的 89 例重症及危重症新冠肺炎患者,其中男 49 例,女 40 例,年龄 24~95 岁,中位年龄 68 岁,89 例患者均行移动 DR 检查。采用主观评级的方式对所有患者的移动 DR 图像质量进行评价分级,并对重型及危重症新冠肺炎的 DR 表现从病灶形态、病灶数量、病灶分布、累及肺野、肋膈角变钝、心影增大等方面进行分析。结果:89 例患者中重症 20 例(22%),危重症 69 例(78%)。89 例患者图像中甲级片 79 例(89%),乙级片 7 例(8%),丙级片 3 例(3%),无废片。DR 表现:斑片影 89 例(100%);实变 25 例(28%),混合密度 56 例(63%),磨玻璃影 8 例(9%);单发 2 例(2%),多发 36 例(40%),弥漫分布 51 例(57%);病变位于双肺外带 14 例(16%),肺门区及外带 75 例(84%);病变累及 1 个肺野 2 例(2%),累及 2~3 个肺野 9 例(10%),累及 4~6 个肺野 78 例(88%);DR 上重症与危重症患者的病变数量、分布、累及肺野数量差异均有统计学意义(P 值均 <0.05)。**结论:**移动 DR 技术成像方便、快捷,辐射剂量低,图像质量好,可及时对重症及危重症 COVID-19 患者病情进行较好地评估,为治疗方案的调整和患者的成功救治提供可靠的影像依据。

【关键词】 新型冠状病毒;肺炎;移动 DR;体层摄影术,X 线计算机

【中图分类号】 R563.1;R814.41 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2020)05-0583-04

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2020.05.003

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Application value of mobile chest X-ray in severe and critical COVID-19 patients LUO Yi, HUANG Lu, ZHAO Yan-jie, et al. Department of Radiology, Tongji Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430030, China

【Abstract】 Objective: To investigate the application value of mobile chest X-ray in severe and critical COVID-19 patients. **Methods:** A total of 89 severe and critical COVID-19 diagnosed by nucleic acid test in our hospital from February 16, 2020 to March 27, 2020 were collected, including 49 males and 40 females. The median age of the 89 patients was 68 years, with ranging from 24 to 95 years. All the patients underwent mobile DR examination. A subjective rating scale was used to evaluate the mobile DR image quality of all patients. The DR manifestations of severe and critical COVID-19 were analyzed from the aspects of morphology, number, distribution of lung lesions, involvement of lung field, blunt costophrenic angle, and enlarged heart shadow. **Results:** A total of 89 patients included 20 (22%) severe and 69 (78%) critical cases. 79 DR images were evaluated as A (89%), 7 as B (8%) and 3 as C (3%), and no invalid image existed. DR findings of COVID-19 pneumonia were patchy in 89 cases (100%), consolidation in 25 cases (28%), mixed density in 56 cases (63%), ground glass shadow in 8 cases (9%), solitary opacity in 2 cases (2%), multiple opacities in 36 cases (40%), diffuse opacities in 51 cases (57%), distributing in peripheral zone in 14 cases (16%) and hilar and peripheral zone in 75 cases (84%), 2 cases (2%) involving one lung field, 9 cases (10%) involving 2~3 lung fields and 78 cases (88%) involving 4~6 lung fields. There were significant differences in the number, distribution and number of lung fields involved between severe and critical patients on DR (all P values were <0.05). **Conclusions:** With advantages of convenience, fast imaging, low radiation dose and good image

作者单位:430030 武汉,华中科技大学同济医学院附属同济医院放射科(罗毅,黄璐,赵延洁,唐大中,夏黎明),医疗保险办公室(丁敬龙)

作者简介:罗毅(1986—),男,湖北利川人,主管技师,主要从事医学影像技术及成像原理研究工作。

通讯作者:夏黎明, E-mail: lmxia@tjh.tjmu.edu.cn

quality, mobile DR can timely evaluate the pneumonia burden of severe and critical COVID-19 patients, and save time for the adjustment of treatment plan and the successful treatment of patients.

【Key words】 Novel coronavirus; Pneumonia; Mobile chest X-ray; Tomography, X-ray computed

自2019年12月以来,湖北省武汉市陆续出现了新型冠状病毒肺炎(Corona Virus Disease 2019, COVID-19,简称新冠肺炎)的病例报道,它由2019新型冠状病毒(2019 novel coronavirus, 2019-nCoV)感染所致^[1]。COVID-19是以肺部炎症性病变为主的疾病,传染性极强,临床表现与其他类型病毒性肺炎相似,通过飞沫、接触等方式传播,潜伏期1~14天,平均3~7天,以发热、乏力、干咳为主要临床表现,少数患者有鼻塞、流鼻涕和腹泻等症状^[2]。COVID-19的首诊影像学检查主要以CT为主,但是部分重症及危重症患者病情严重,可快速进展为急性呼吸窘迫综合征、脓毒症休克、心肌损害、难以纠正的代谢性酸中毒和凝血功能障碍^[3],甚至死亡。重症及危重症患者常常行气管插管、体外膜肺氧合(Extracorporeal Membrane Oxygenation, ECMO)、血液净化等治疗,往往不易去CT室检查,此时床旁DR检查无疑是观察肺部病灶的最佳手段,故需行床旁胸部摄片以评估病情严重程度的变化情况,以便为治疗方案的选择提供有效指导。本文回顾性分析经核酸检测确诊的89例重症及危重症新冠肺炎患者的移动DR资料,旨在探讨移动DR成像技术在重症及危重症COVID-19患者中的应用价值。

材料与方法

1. 病例资料

回顾性分析89例2020年2月16日—2020年4月1日在同济医院中法新城院区确诊为重症或危重症COVID-19患者的病例资料,其中男49例,女40例,年龄24~95岁,中位年龄68岁;临床表现为发热69例(78%),咳嗽64例(72%),乏力21例(24%),腹泻9例(10%),肌肉酸痛8例(9%),发热伴咳嗽54例(61%)。根据国家卫生健康委员会下发的新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第七版)^[4]进行分型,重症患者20例,危重症患者69例。

2. 检查方法

移动DR检查采用联影公司的uDR370i移动式数字化医用X射线摄影系统,患者尽量半卧位,不能配合者仰卧位,非投照部位用铅衣遮盖防护,遥控器曝光。移动DR曝光参数:管电压50~90 kV,管电流3~6 mA,摄影距离在80~120 cm之间,根据患者体型相应调整曝光参数,在获取最低辐射剂量的同时保证图像质量。摄片时将平板探测器放在患者背部,球

管垂直对准探测器,光圈将患者胸部包全。曝光条件设置完毕,技师穿上防护铅衣,然后按下延迟曝光遥控开关,走到相对安全处,待曝光结束后查看图像,然后取出平板探测器,结束检查。

3. 图像质量评价及标准

所有图像经uExceed R001 CXDI Control Software NE 2.16图像处理系统处理后上传至PACS,由两位具有5年以上诊断经验的医师和一位技师独立阅片,意见有分歧时通过协商达成一致。根据《全国放射科QA、QC学术研讨会纪要》中的标准将所摄胸片分成甲、乙、丙和废片4个等级:甲级,位置正确,图像清晰度良好,对比度理想,满足诊断需求;乙级,位置正确,图像相对清晰,对比度较好,基本满足诊断需求;丙级,位置较差,图像相对模糊,只可观察到解剖结果;废片,位置差,图像模糊,无法做出诊断^[5]。

4. DR图像分析

由2位经验丰富的心胸组放射科医师单独阅片,意见不一致时经协商达成一致,并由第3位心胸组放射科医师审核。按照以下特征描述每例患者的移动DR图像表现:①病变形态:斑片、结节;②病变密度:磨玻璃、实变、混合;③病变数目:单发、多发(2个以上病灶)、弥漫(无法计数);④病变分布:双肺外带、肺门区、肺门区及外带;⑤累及肺野:左右各3个肺野(上、中、下)。

5. 统计学分析

采用SPSS 23.0软件进行统计学分析。计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)或中位数(四分位数间距)表示,计数资料以频数(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验或Fisher's精确概率法。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结果

89例患者中包括重症20例(22%)和危重症69例(78%)。89例患者图像中甲级片(图1)79例(89%),乙级片(图2)7例(8%),丙级片3例(3%),无废片(表1)。

表1 重症及危重症COVID-19患者的移动DR图像质量分级 (%)

分级	甲级片	乙级片	丙级片	废片
重症(n=20)	17(85)	2(10)	1(5)	0
危重症(n=69)	62(90)	5(7)	2(3)	0
总计(n=89)	79(89)	7(8)	3(3)	0

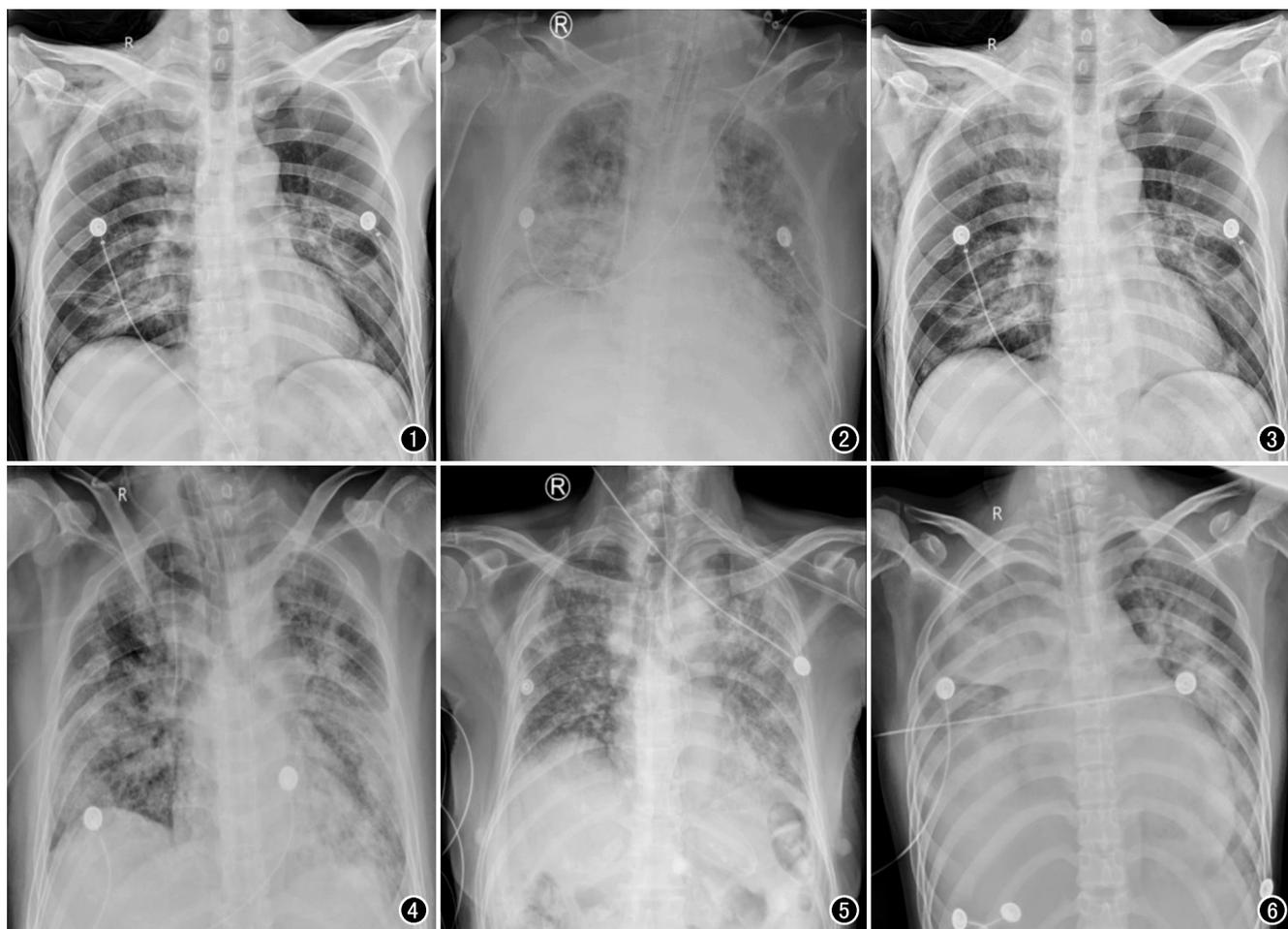


图1 甲级片,位置正确,图像清晰,对比度好,满足诊断需求。图2 乙级片,位置正确,图像较清晰,对比度良好,基本满足诊断需求。图3 男,69岁,发热伴干咳20余天入院,临床分型为危重型。移动DR前后位片示双肺多发斑片影,双侧肺野外带可见无肺纹理区域。左中肺野见类圆形透亮影。图4 男,62岁,9天前无明显诱因出现发热,最高体温40℃,伴干咳、胸闷入院,临床分型为危重型。移动DR胸部前后位片示双肺弥漫多发斑片状阴影,双侧膈面模糊。左侧肋膈角消失,右侧肋膈角显示尚可。右胸可见置管影。图5 女,63岁,发热13天,咳嗽4天入院,临床分型为危重型。移动DR胸部前后位片示双肺野透亮度减低,双肺散在分布斑片及结节影。双侧膈面欠光整,肋膈角钝。图6 女,64岁,发热伴咳嗽1天入院,临床分型为危重型。移动DR胸部前后位片示右肺实变影,左肺多发斑片高密度影;右肺门影增大,心影增大,双侧膈面显示不清,右肺野外带条状高密度影,左侧肋膈角钝。

COVID-19 患者的 DR 表现:斑片状影 89 例(100%);实变 25 例(28%),混合密度 56 例(63%),磨玻璃影 8 例(9%);单发 2 例(2%),多发 36 例(40%),弥漫分布 51 例(57%);病变位于双肺外带 14 例(16%),肺门区及外带 75 例(84%);病变累及 1 个肺野 2 例(2%),累及 2~3 个肺野 9 例(10%),累及 4~6 个肺野 78 例(88%,图 3~6)。重症与危重症患者在病变数目、分布、累及肺野数量上差异有统计学意义(P 值均 <0.05 ,表 2),在病变形态、密度上差异无统计学意义(P 值均 >0.05)。

讨论

1. 移动 DR 成像技术的应用价值

移动 DR 是一种利用非晶硅探测器接收 X 线,直

表 2 重症与危重症 COVID-19 患者的移动 DR 表现 (%)

指标	总计 (n=89)	危重症 (n=69)	重症 (n=20)	χ^2 值	P 值
形态					
斑片	89(100)	69(100)	20(100)		
结节	0	0	0		
密度				4.641	0.098
实变	25(28)	23(33)	2(10)		
混合	56(63)	41(59)	15(75)		
磨玻璃	8(9)	5(7)	3(15)		
数目				14.748	0.001
单发	2(2)	1(1)	1(5)		
多发	36(40)	21(30)	15(75)		
弥漫	51(57)	47(68)	4(20)		
分布				26.311	<0.001
双肺外带	14(16)	3(4)	11(55)		
肺门区	0(0)	0(0)	0(0)		
肺门区及外带	75(84)	66(96)	9(45)		
累及肺野				12.469	0.002
累及 1 个肺野	2(2)	1(1)	1(5)		
累及 2~3 个肺野	9(10)	3(4)	6(30)		
累及 4~6 个肺野	78(88)	65(94)	13(65)		

接转换为数字图像的的成像技术^[6,7],具有成像速度快、空间分辨率高、信噪比高、量子检出率高、直接输出等优点,有效提高了图像质量^[8]。本组纳入图像质量评估的89例重症及危重症 COVID-19 病例中,甲级片79例(89%),乙级片7例(8%),丙级片3例(3%),无废片。为追求更加准确的影像诊断,需不断提高甲级片率,包括以下方法:①正确摆位,探测器包全肺部,X线垂直探测器射入;②安抚易闹、固定易动患者,减少运动伪影造成的废片;③针对患者的体型,在最佳辐射剂量范围内设置曝光参数,保证图像清晰、对比度好、信噪比高;④新冠肺炎患者往往合并少量胸腔积液,在患者配合条件下,半卧位摄片可提高其检出率。乙级片产生的主要原因是曝光条件不够,导致图像对比度稍欠佳,设置合理参数可解决。少数重症患者烦躁、易动,在曝光一瞬间身体移动,导致图像位置较差、稍模糊,多次拍摄依然如此,成为丙级片,其有效解决办法是在病情允许条件下,捆绑固定或注射安定,防止患者移动。移动 DR 床旁胸片成像速度快,可实现一次曝光即生成图像,若图像质量太差或未包全,可立即重新拍摄,杜绝了废片,可为临床医生及时提供可靠的影像资料。与 CT 相比,移动 DR 辐射剂量小,可采用遥控延迟曝光,减少了对医务人员和患者的辐射损伤,操作简单,移动方便,经济适用,资源丰富,可到病房床边做检查,降低风险,尤其适用于重症及危重症 COVID-19 患者。移动 DR 成像技术也有缺点:到病房做检查,防护措施不到位;曝光条件不足,图像重叠,容易漏诊;不能定量、定性诊断,需结合其他检查进一步确诊。

2. 重症及危重症 COVID-19 患者的移动 DR 影像学特征

重症及危重症 COVID-19 患者的移动 DR 影像表现具有多样性,其普遍性包括:多发斑片状模糊影,混合密度;常累及 4~6 个外带肺野。重症 COVID-19 患者的移动 DR 影像表现特征为多发斑片状混合密度影,分布于双肺外带,常累及 4~6 个肺野,少数累及肺门区及外带。危重症 COVID-19 患者的移动 DR 影像表现主要为弥漫分布的斑片状混合密度影,部分合并实变,分布于肺门区及外带,累及 4~6 个肺野。危重症 COVID-19 患者的病变范围更广,弥漫分布于肺门

区及外带,一般累及 4~6 个肺野,病灶密度更高,病情更严重。

CT 是 COVID-19 的首选影像学检查方法,其横轴面和三维重建图像可以清晰显示病灶的性质、密度和分布范围。移动 DR 图像空间分辨率较高,但密度分辨率不如 CT,有图像重叠,细节显示稍欠缺,尤其是乙级片和丙级片图像容易导致误诊、漏诊;甲级片图像可显示 COVID-19 的性质是磨玻璃还是实性,病灶是新发还是纤维化,也可显示病灶侵犯的范围,为临床提供有效的影像资料。在国外考虑到辐射、医保问题,大量患者做 DR 检查;在中国行 DR 检查的新冠肺炎患者较少,本文可提供值得借鉴的 DR 表现。

综上所述,重症及危重症 COVID-19 患者病情危重,往往不易离开 ICU 病房去 CT 室检查,而移动 DR 成像技术简单方便,成像速度快,图像质量较好,可到病房床旁拍片,立即得到影像资料,及时评估患者病情,为治疗方案的调整和患者的成功救治争取时间,此时床旁 DR 检查无疑是观察肺部病灶的最佳手段,床旁 DR 的图像质量很重要。因此,移动 DR 成像技术对重症及危重症 COVID-19 患者的诊疗具有较高的临床应用价值。

参考文献:

- [1] Wang C, Horby PW, Hayden FG, et al. A novel coronavirus outbreak of global health concern[J]. *Lancet*, 2020, 395(10223): 470-473.
- [2] 潘月影, 王玉锦, 祝婷婷, 等. 938 例老年新型冠状病毒肺炎患者影像学表现[J]. *放射学实践*, 2020, 35(3): 269-271.
- [3] 李茜, 彭雪华, 孙子燕, 等. 儿童新型冠状病毒肺炎(COVID-19)的临床及影像学表现[J]. *放射学实践*, 2020, 35(3): 277-280.
- [4] 国家卫生健康委办公厅. 新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第七版)[J]. *传染病信息*, 2020, 33(1): 1-6+26.
- [5] 何跃, 邓小琴, 向东生, 等. 移动 DR 床旁胸部摄影应用价值的评估[J]. *中华肺部疾病杂志(电子版)*, 2019, 12(4): 502-503.
- [6] 林治恩, 岳述福. 移动 DR 在床旁摄像的临床应用分析[J]. *医学影像学杂志*, 2017, 27(7): 1396-1397.
- [7] 于瑞磊, 李大鹏. 移动式床旁 DR 在 H7N9 型禽流感病员中的应用研究[J]. *中外医疗*, 2013, 32(33): 20-21.
- [8] 孙九龙, 李慎江. 无线移动 DR 在床旁摄影中的临床应用[J]. *世界最新医学信息文摘*, 2016, 16(9): 143-144.

(收稿日期:2020-04-26 修回日期:2010-05-10)

· 新型冠状病毒肺炎影像学专题 ·

胸部CT特征预测普通型新型冠状病毒肺炎患者转归的价值

刘长华,余晓洁,杨先春,左敏,杨克勤,杨帆

【摘要】 目的:探讨胸部CT特征评估普通型新型冠状病毒肺炎(COVID-19)患者转归情况的价值。**方法:**搜集入院时为普通型COVID-19的患者158例,根据入院后2~7天内是否发展为重症肺炎分为普通型组和转重症组;记录其临床资料、血清学指标以及胸部CT表现。利用多因素Logistic回归筛选普通型COVID-19转重症肺炎的独立影响因素。利用列线图预测普通型COVID-19患者的预后。**结果:**淋巴细胞计数减少($P=0.032$)、病灶累及右肺中叶($P=0.020$)、病灶累及肺叶数($P=0.021$)以及病灶占整肺体积百分比($P=0.013$)是影响普通型COVID-19转重症的独立影响因素。列线图模型拟合度为0.85,提示模型预测结果与实际一致性较好。**结论:**胸部CT的特征表现对普通型COVID-19患者临床分型的转变具有较好的预测能力,列线图可以方便地预测出每例普通型COVID-19患者转为重症肺炎的概率。

【关键词】 新型冠状病毒肺炎; 体层摄影术, X线计算机; 临床分型; 转归

【中图分类号】 R563.1; R814.42 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2020)05-0587-05

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2020.05.004

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Value of chest CT features in predicting the outcome of patients with common COVID-19 LIU Chang-hua, YU Xiao-jie, Yang Xian-chun, et al. Department of Radiology, Hanyang Hospital Affiliated of Wuhan University of Science and Technology, Wuhan 430050, China

【Abstract】 Objective: To investigate the clinical value of chest CT features in evaluating the outcome of patients with common COVID-19. **Methods:** A total of 158 patients with common COVID-19 at the time of admission were collected and divided into the common type group and the severe type group according to whether they developed the severe pneumonia within 2~7 days after admission. The clinical data, serological indicators and chest CT findings were recorded. Multivariate logistic regression was used to screen the independent influencing factors of severe pneumonia developed from common COVID-19. A nomogram was used to predict the outcome of patients with common COVID-19. **Results:** Reduced lymphocyte count ($P=0.032$), involvement in the middle lobe of right lung ($P=0.020$), number of lung lobes involved ($P=0.021$), and percentage of lesions to the total lung volume ($P=0.013$) were independent factors influencing the progression to severe type COVID-19. The C-index of the nomogram model was 0.85, indicating that the predicted results of the model were in good agreement with the reality. **Conclusion:** The features of chest CT are useful to predict the outcome of patients with common COVID-19. The nomogram can easily predict the probability of each patient with common COVID-19 developing severe pneumonia.

【Key words】 Corona virus disease 2019; Tomography, X-ray computed; Clinical typing; Outcome

新型冠状病毒肺炎(Corona Virus Disease 2019, COVID-19)是一种由新型冠状病毒引起的具有较强传染力的呼吸系统传染病^[1]。COVID-19患者中普通型所占比重较大,但部分COVID-19患者随着病情的

进展会发展成为重症肺炎^[2]。目前对于COVID-19病情的评估主要依靠典型临床症状和胸部CT表现,胸部CT可观察到患者不同程度的肺脏受累,随着病情的加重受累肺段不断增加^[3]。重症COVID-19患者的预后相对不佳,且治疗难度大幅度增加。重症肺炎患者治疗过程中所采取的呼吸机、体外膜肺氧合(Extracorporeal Membrane Oxygenation, ECMO)等

作者单位:430050 武汉,武汉科技大学附属汉阳医院放射科

作者简介:刘长华(1978—),男,湖北随州人,副主任医师,主要从事医学影像诊断工作。

治疗措施成本较高,消耗大量的医疗资源。因此早期判断普通型 COVID-19 的转归并进行干预,防止其发展为重症肺炎是减少 COVID-19 患者肺部损害、节省医疗资源的有效措施^[4]。随着抗疫工作的进一步开展,我院已经累积了一定数量不同类型 COVID-19 患者的临床及 CT 资料。本文回顾性分析我院由普通型发展为重症 COVID-19 患者的临床及 CT 资料,探索利用普通型阶段胸部 CT 的特征表现预测潜在的重症 COVID-19,以期在疾病初期及时采取相应措施,调整患者的治疗方案,从而改变疾病的发展方向,对节省医疗资源,保存患者肺功能,降低病死率都有积极意义。

材料与方法

1. 研究对象

回顾性分析 2020 年 1 月—2020 年 3 月我院收治的 158 例 COVID-19 患者的临床资料,其中男 87 例,女 71 例,患者年龄 15~77 岁,平均(43.65±14.97)岁。病例纳入标准:①经新型冠状病毒核酸检验确诊为 COVID-19;②入院诊断为《新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第六版)》临床分型标准中的普通型患者^[5];③发病以来首次接受检查;④CT 等临床检查资料完整。病例排除标准:①胸部 CT 影像缺乏或存在伪影,影响对病情的临床诊断;②患者入院时合并其他严重疾病。

纳入的 158 例 COVID-19 患者中 31 例在 2~7 天内转为 COVID-19 重症肺炎,纳入转重症组,其余 127 例普通型患者未发生肺炎分型的改变,纳入普通型组。所有患者及家属均签署知情同意书,该研究获我院伦理委员会批准。

2. 研究方法

患者入院后通过询问记录收集并整理患者的临床资料,包括年龄、性别、发病到 CT 检查的时间、发热情况、腹泻、呕吐、头痛、肌肉酸痛、咳嗽以及乏力表现。患者入院后抽取外周血液,检测患者外周血淋巴细胞计数(淋巴细胞 $<0.2 \times 10^9/L$ 为淋巴细胞减少)及外周血 C 反应蛋白(CRP $>8.5 \text{ mg/L}$ 为 CRP 升高)^[6,7]。

患者入院后采用 Philips Brilliance 64 层螺旋 CT 扫描仪行胸部 CT 检查。患者取仰卧位,双手上举过头顶,防止双上臂对胸部 CT 检查造成伪影。检查范围为肺尖到肺底部,自上而下进行扫描。扫描参数:管电压 120 kV,管电流 250 mAs,螺距自动匹配,矩阵 512×512,层厚 5 mm,视野 350 mm×350 mm,准直器宽度 64×0.625 mm。轴面重建肺窗,窗宽 1600 HU,窗位-450 HU。

胸部 CT 扫描结果由两位具有 10 年以上临床经验的放射科医师分别独立阅片,并对 CT 扫描结果进行诊断和分析。CT 图像分析包括病变位置(肺周边

受累、周边及中央共同受累)、病灶密度(磨玻璃样、部分实性磨玻璃样)、病灶边缘形态(清晰、模糊)、病灶与胸膜位置的关系(靠近胸膜、远离胸膜)、病灶分布(左肺上叶,左肺下叶,右肺上叶,右肺中叶,右肺下叶)、病灶累及肺叶数目、最大病灶的长径、根据视觉法评估最大病灶的长径大小(分为小于 1 cm、1~3 cm 或大于 3 cm)、病灶占整肺体积的百分比(根据视觉法评估病灶占整肺体积的百分比:0,未受累;1, $<5\%$;2, $5\% \sim 15\%$;3, $15\% \sim 30\%$;4, $30\% \sim 45\%$;5, $45\% \sim 60\%$;6, $>60\%$)、病灶数目。

3. 统计学分析

采用 SPSS 19.0 软件进行统计学分析,并利用 R 软件(version 3.6.2)绘制列线图。符合正态分布的计量资料以表示,采用独立样本 t 检验进行组间比较。其余以中位数(四分位区间)表示,采用 Mann-Whitney U 检验进行组间比较。计数资料以例(百分比)表示,采用卡方检验和 Fisher 确切概率法进行组间比较。采用多因素 logistic 回归分析普通型患者入院期间转重症 COVID-19 的独立危险因素,将独立危险因素带入列线图预测普通型患者转重症 COVID-19 的概率,其预测性能由 C-index 量化^[8]。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结果

1. 临床资料

158 例患者入院时均为普通型 COVID-19,患者出现不同程度的临床表现,包括发热、头痛、肌肉酸痛、乏力等,少数患者出现腹泻和呕吐等消化道症状。在入院后 2~7 天 31 例普通型患者转为重症肺炎(19.6%)。两组患者的临床资料对比见表 1,普通型组与转重症组患者的性别、发病到 CT 检查时间、发热状况、腹泻、呕吐、头痛、肌肉酸痛、咳嗽、乏力和 C 反应蛋白升高在两组中差异无统计学意义(P 值均 >0.05);转重症组患者的平均年龄、淋巴细胞计数减少的比例明显高于普通型组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。

2. CT 表现

两组患者的 CT 影像均可见肺部有不同程度病变,病灶多发,多累及外周,且下叶受累多见。普通型患者病灶体积小,病变多呈斑片状磨玻璃影(图 1);转重症组患者病变体积较大,以部分实性磨玻璃样病变为主(图 2)。转重症组患者远离胸膜比例、累及右肺中叶比例、累及肺叶数以及病灶占整肺体积百分比高于普通型组,差异有统计学意义($P < 0.05$,表 2)。

3. 影响普通型 COVID-19 转重症的多因素 Logistic 回归分析

表1 2组 COVID-19 患者的临床资料比较 (n, %)

指标	普通型组 (n=127)	转重症组 (n=31)	t 值/ χ ² 值	P 值
年龄(岁)	42.34±15.46	49.03±11.44	-2.710	0.009
性别			0.140	0.708
男	69(54.3%)	18(58.1%)		
女	58(45.7%)	13(41.9%)		
发病到 CT 检查时间(d)	4.53±2.47	3.97±2.18	1.157	0.249
发热状况			—	0.584*
不发热	5(3.9%)	0(0%)		
发热	122(96.1%)	31(100%)		
腹泻			0.831	0.362
未出现	117(92.1%)	30(96.8%)		
出现	10(7.9%)	1(3.2%)		
呕吐			—	0.483*
未出现	125(98.4%)	30(96.8%)		
出现	2(1.6%)	1(3.2%)		
头痛			1.565	0.211
未出现	108(85.0%)	29(93.5%)		
出现	19(15.0%)	2(6.5%)		
肌肉酸痛			2.068	0.150
未出现	87(68.5%)	17(54.8%)		
出现	40(31.5%)	14(45.2%)		
咳嗽			0.040	0.841
未出现	64(50.4%)	15(48.4%)		
出现	63(49.6%)	16(51.6%)		
乏力			0.088	0.767
未出现	70(55.1%)	18(58.1%)		
出现	57(44.9%)	13(41.9%)		
C 反应蛋白			2.919	0.088
未升高	54(42.5%)	8(25.8%)		
升高	73(57.5%)	23(74.2%)		
淋巴细胞计数			6.341	0.012
未减少	88(69.3%)	14(45.2%)		
减少	39(30.7%)	17(54.8%)		

注: * 为 Fisher 确切概率法

将可能影响普通型 COVID-19 预后的因素(年龄、淋巴细胞计数、病灶与胸膜位置关系、右肺中叶病变情况、病灶累及肺叶数、病灶占整肺体积百分比)纳入多因素 Logistic 回归,结果显示淋巴细胞计数减少($P=0.032$)、病灶累及右肺中叶($P=0.020$)、病灶累及肺叶数($P=0.021$)以及病灶占整肺体积百分比($P=0.013$)是影响普通型 COVID-19 转重症肺炎的独立影响因素(表3)。

4. 列线图预测模型的建立与评价

基于多因素分析结果建立用于预测普通型 COVID-19 预后的列线图(图3),列线图的 C-index 为0.85,提示模型预测结果与实际一致性较好。在临床应用中,医生可将影响普通型 COVID-19 预后的独立影响因素对应的分数相加得到总分,通过总分得到每例 COVID-19 患者对应的普通型转重症肺炎的概率。

表3 影响普通型 COVID-19 转重症肺炎的独立影响因素分析

因素	回归系数(B)	标准误(S.E.)	Wald χ ² 检验	P	比值比(OR)	95% CI	
						下限	上限
年龄	0.033	0.019	2.932	0.087	1.033	0.995	1.073
淋巴细胞计数(0:未减少;1:减少)	1.091	0.508	4.607	0.032	2.976	1.099	8.057
病灶与胸膜位置关系(0:靠近胸膜;1:远离胸膜)	0.986	0.522	3.568	0.059	2.680	0.964	7.453
右肺中叶病变情况(0:未累及;1:累及)	1.404	0.602	5.442	0.020	4.070	1.251	13.235
病灶累及肺叶数	0.804	0.348	5.335	0.021	2.235	1.130	4.424
病灶占整肺体积百分比(0,未受累;1:<5%;2:5%~15%;3:15%~30%)	1.001	0.404	6.131	0.013	2.721	1.232	6.009

表2 2组 COVID-19 患者的 CT 表现比较 (n, %)

CT 表现	普通型 (n=127)	转重症 (n=31)	t 值/ χ ² 值 Z 值	P 值
病变位置			1.032	0.310
仅周边受累	86(67.7%)	18(58.1%)		
周边与中央同时受累	41(32.3%)	13(41.9%)		
病灶密度			2.459	0.117
磨玻璃样	65(51.2%)	11(35.5%)		
部分实性磨玻璃样	62(48.8%)	20(64.5%)		
病变边缘形态			0.001	0.972
清晰	66(51.2%)	16(51.6%)		
模糊	61(48.8%)	15(48.4%)		
病灶与胸膜位置关系			5.618	0.018
靠近胸膜	67(52.8%)	9(29.0%)		
远离胸膜	60(47.2%)	22(71.0%)		
左肺上叶			0.066	0.797
未累及	81(63.8%)	19(61.3%)		
累及	46(36.2%)	12(38.7%)		
左肺下叶			—	0.598*
未累及	6(4.7%)	0(0%)		
累及	121(95.3%)	31(100%)		
右肺上叶			0.258	0.611
未累及	84(66.1%)	19(61.3%)		
累及	43(33.9%)	12(38.7%)		
右肺中叶			6.380	0.012
未累及	69(54.3%)	9(29.0%)		
累及	58(45.7%)	22(71.0%)		
右肺下叶			2.330	0.127
未累及	9(7.1%)	0(0%)		
累及	118(92.9%)	31(100%)		
病灶累及肺叶数	3(2,4)	4(3,4)	2.504	0.012
病灶直径大小			1.496	0.135
<1cm	49(38.6%)	9(29.0%)		
1~3cm	27(21.3%)	11(35.5%)		
>3cm	51(40.2%)	11(35.5%)		
病灶占整肺体积百分比	1(1,2)	2(1,3)	-2.503	0.012
病灶数目			0.249	0.803
1个	30(23.6%)	9(29.0%)		
2个	37(29.1%)	8(25.8%)		
3个及以上	60(47.2%)	14(45.2%)		

注: * 为 Fisher 确切概率法

讨论

根据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)》,COVID-19 临床分型为轻型、普通型、重型、危重型^[5]。不同的临床分型预后存在差异,在实际诊疗过程中,普通型患者与重症患者(包括重型和危重型)的管理和治疗有明显差异。部分普通型患者治疗不力或延误治疗可进展至重型或危重型,也可随病程发展转变为重型或危重型。部分危重型患者病情进展快,可发生严重急性呼吸窘迫综合征,预后差,病死率高。如果能早期预测疾病进展的方向,尽早判断重症化趋势,及时制定合理的临床策略,将有利于

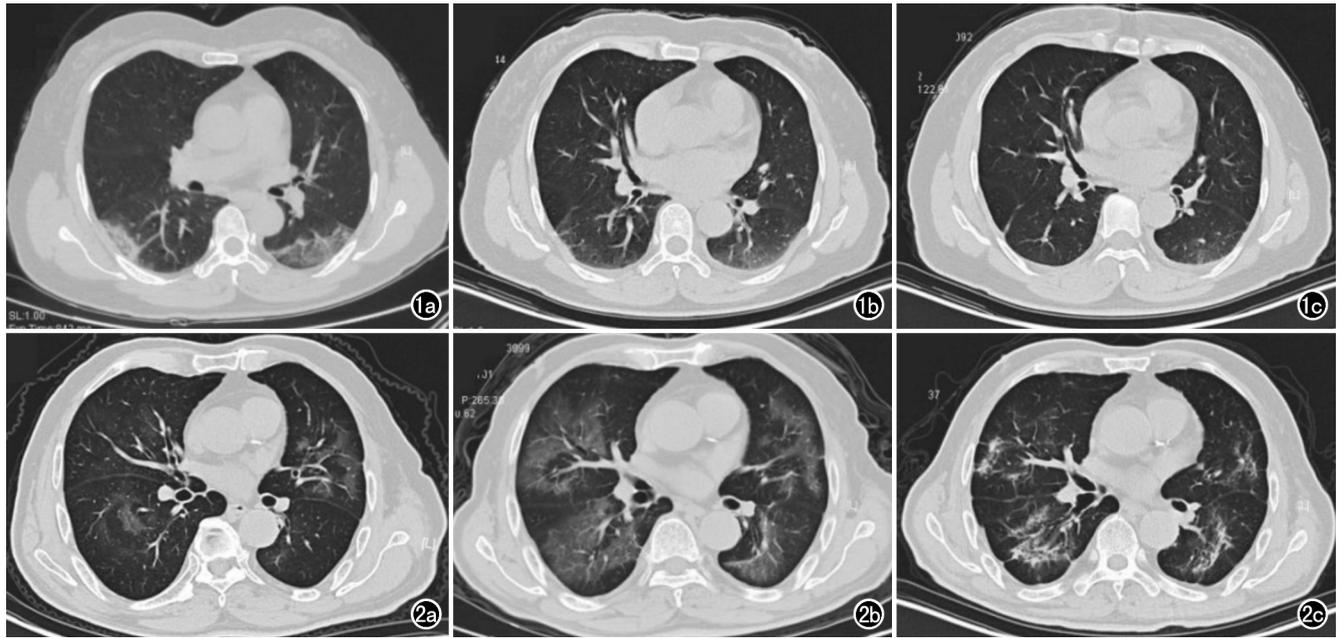


图1 普通型新冠肺炎患者,女,56岁,胸闷乏力。a)入院CT示双肺下叶斑片状磨玻璃影;b)一周后复查CT示双肺下叶斑片状磨玻璃影部分吸收;c)住院治疗13天后,出院CT示双肺下叶斑片状磨玻璃影基本吸收。图2 普通型转重症患者,男,77岁,入院时反复发热,胸闷乏力,治疗过程中呼吸衰竭。a)入院CT示双肺多叶散在小片状磨玻璃影;b)入院5天后复查CT示双肺多叶磨玻璃影增多,密度增高,范围扩大,提示病变进展;c)住院治疗21天后症状明显好转,符合出院标准,CT示双肺多叶磨玻璃影明显吸收,可见部分纤维化改变。

疾病的转归,具有重要的临床应用价值。

本组纳入的158例首诊为普通型COVID-19患者中,31例入院后转为重症,转重症率为19.6%,与陈夕等^[9]的文献报道基本相符。患者入院时多以发热、咳嗽为主要症状。转重症组患者的平均年龄明显大于普

通型组,可能与年龄较大患者的免疫水平低于年轻患者,同时更容易患有多种基础疾病,使其病情不容易控制有关。本研究结果显示转重症组患者淋巴细胞减少的比例高于普通型患者。淋巴细胞计数减少是COVID-19患者的常见临床特征,相关文献报道,各种临床

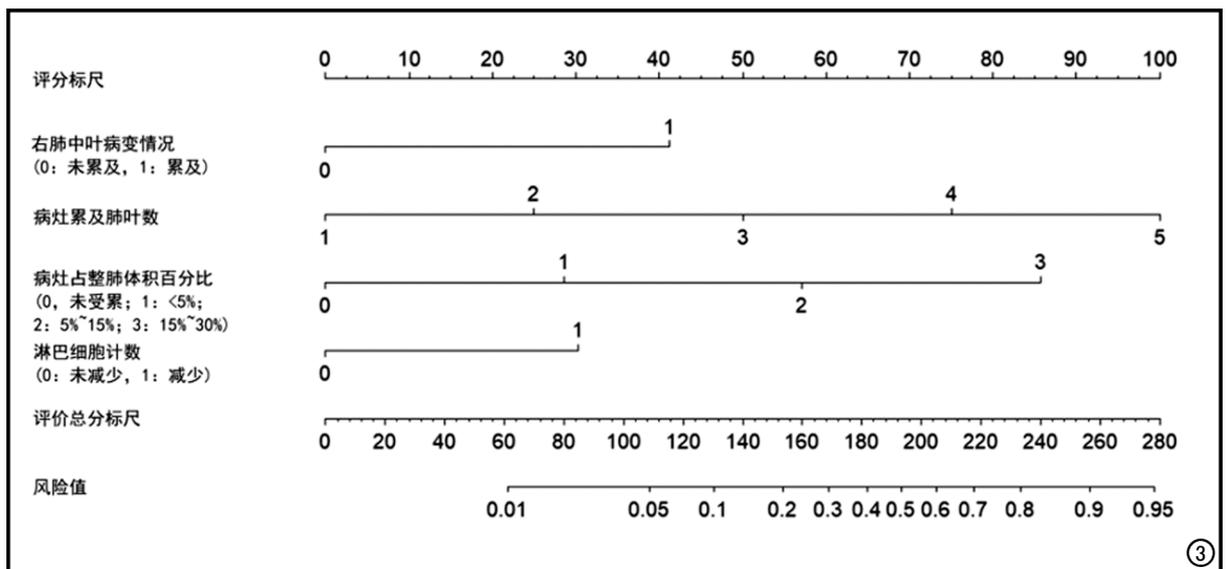


图3 用于预测普通型COVID-19预后的列线图。将患者合并的独立危险因素在图中相应的轴上找到相应的点,然后以该点作垂直于横轴的直线,该直线在评分标尺上的交点读数即为该危险因素的分数,将各危险因素的分数求和即为总分,按照同样的方法,总分在风险值上的交点读数即为该患者转重症肺炎的概率。

分型的 COVID-19 患者均可出现不同程度的淋巴细胞计数减少,但死亡病例的淋巴细胞减少更为严重^[10-11]。淋巴细胞计数减少常提示疾病预后不良,病毒感染会影响人体免疫系统,而淋巴细胞是人的重要免疫细胞,淋巴细胞下降可能是免疫反应过强所致的免疫消耗,也可能是淋巴细胞重分布,大量迁移至炎症部位,使外周淋巴细胞减少^[12]。

COVID-19 患者的 CT 表现方面,病变多呈弥漫性分布,其中双肺下叶是最易累及的部位,双肺下叶累及的比例在普通组与转重症组中差异均无统计学意义,与李宝学等^[13]的报道相符。而右肺中叶累及的比例以及远离胸膜的比例在两组中差异有统计学意义,即转重症患者更容易累及右肺中叶和远离胸膜的部位,这可能与 COVID-19 肺部病变由下而上、由外而内的疾病进展趋势有关^[14],右肺中叶和远离胸膜的部位出现病变提示病变范围可能已经比较广泛^[15],间接提示首诊 CT 显示以上部位出现病变可能是普通型转为重症的重要征象。本研究结果显示,转重症组的病灶占整肺体积百分比明显高于普通型组,差异有统计学意义,表明转重症组患者的病变累及范围更广泛。

多因素 Logistic 回归分析结果显示淋巴细胞计数减少、病灶累及右肺中叶、病灶累及肺叶数以及病灶占整肺体积百分比为普通型 COVID-19 转重症肺炎的独立影响因素,提示上述指标可以在一定程度上独立反映普通型 COVID-19 患者的预后情况。患者入院后密切注意这些指标,有助于早期预测疾病临床分型的转变。虽然本研究结果提示病灶与胸膜位置关系、年龄被排除为独立影响因素,但是年龄较大的患者免疫力低下,病变进展速度较快,仍建议将年龄作为重要的参考指标,尤其面对高龄合并其他基础疾病的患者,更应引起注意。同样,病灶是否远离胸膜对临床分型也具有一定的提示作用,同样需要重点关注。基于本组得出的独立影响因素,绘制了普通型 COVID-19 患者转重症肺炎的列线图,其在预测 COVID-19 转重症肺炎的概率上表现出色(C-index:0.85),与实际发生情况一致性较好。临床上医生可以借助列线图将患者合并的各个危险因素对应的分数求和,其总分可以计算出该患者转重症肺炎的概率,这有助于临床及早干预、及时调整治疗方案,避免或降低转为重症的可能。

本研究不足之处:①样本量较少且为单中心研究,特别是转重症患者例数较少,可能导致研究结果产生偏倚,未来需要进一步扩大样本量以验证本研究结论;②疫情早期对疾病的治疗经验和治疗手段与后期不同,导致对部分普通型患者的病情转归产生了影响,这也可能在某种程度上影响了本研究结论,值得进一步深入研究。

综上所述,普通型 COVID-19 患者的胸部 CT 及临床资料对预测患者预后有较高的临床应用价值,可对疾病进行早期评估。患者淋巴细胞计数降低、病变范围广泛可能是普通型患者转为重症的重要预测指标,利用列线图可以方便地预测出每例普通型 COVID-19 患者转为重症肺炎的概率,有助于及早干预、及时调整治疗方案,避免或降低转为重症的可能,以改善患者预后。

参考文献:

- [1] 周密,韩玲样,胡必杰.从《新型冠状病毒诊疗方案》修订更新解析疾病认识进展[J/OL].中华医院感染学杂志,1-7[2020-04-07].
- [2] 刘洁,罗万军,邓志宏,等.91例儿童新型冠状病毒肺炎确诊病例临床及流行病学特征[J/OL].中华医院感染学杂志,1-5[2020-04-07].
- [3] 唐光孝,李春华,刘雪艳,等.新型冠状病毒肺炎的临床与 CT 表现[J].中国呼吸与危重监护杂志,2020,19(2):161-165.
- [4] 刁凯悦,韩沛伦,庞彤,等.新型冠状病毒肺炎胸部高分辨率 CT 的表现与变化特点[J].中国呼吸与危重监护杂志,2020,19(2):166-171.
- [5] 新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第六版)[J].中国感染控制杂志,2020,19(2):192-195.
- [6] 王逸群,熊辉,郑波.淋巴细胞计数与严重肺炎患者的相关性分析[J].中华医院感染学杂志,2014,24(21):5330-5332.
- [7] 李庆,王光海,鞠璞,等.感染性疾病患者炎症因子水平的表达与意义[J].中华医院感染学杂志,2015,25(12):31-33.
- [8] Harrell FE Jr, Califf RM, Pryor DB, et al. Evaluating the yield of medical tests[J]. JAMA, 1982, 247(18):2543-2546.
- [9] 陈夕,童瑾,向建华,等.139例新型冠状病毒肺炎患者流行病学特点对重症化影响的回顾性研究[J/OL].重庆医学, <http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20200313.1537.004.html>
- [10] 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.
- [11] Mo P, Xing Y, Xiao Y, et al. Clinical characteristics of refractory COVID-19 pneumonia in Wuhan, China[J/OL]. Clin Infect Dis, 2020. pii: ciaa270. DOI: 10.1093/cid/ciaa270.
- [12] Xu Z, Shi L, Wang YJ, et al. Pathological findings of COVID-19 associated with acute respiratory distress syndrome[J/OL]. [2020-2-28]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Pathological+findings+of+COVID-19+associated+with+acute+respiratory+distress+syndrome>.
- [13] 李宝学,蒋东,田葵,等.COVID-19 患者肺部 HRCT 影像学特点动态研究[J].放射学实践,2020,35(4):410-416.
- [14] Pan F, Ye T, Sun P, et al. Time course of lung changes on chest CT during recovery from 2019 novel coronavirus (COVID-19) pneumonia[J]. Radiology, 2020; 200370. DOI: 10.1148/radiol.2020200370.
- [15] 吕志彬,关春爽,闫钰,等.CT 在预测新型冠状病毒肺炎临床分型转变中的价值[J/OL].中华放射学杂志,2020,54(2020-03-13). <http://rs.yiigle.com/yufabiao/1184753.htm>. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1005-1201.2020.0020.

(收稿日期:2020-04-22 修回日期:2010-05-08)

· 新型冠状病毒肺炎影像学专题 ·

妊娠晚期合并新型冠状病毒肺炎的影像及临床特点分析

王卉, 王玉兰, 李翔, 谢元亮, 王翔

【摘要】 目的:探讨妊娠晚期合并新型冠状病毒肺炎(COVID-19)的影像及临床特征。**方法:**回顾性分析12例经临床及核酸检测确诊为COVID-19妊娠晚期患者的临床及影像资料,包括患者的基本孕产资料、就诊症状、实验室检查、肺部影像学特征及转归。**结果:**患者年龄为26~33岁(中位年龄28岁),孕35⁺~40周,因临产或先兆临产入院;12例均于本院足月分娩,3例为阴道产,9例为剖宫产,均未出现严重产后并发症,分娩结局良好。7例(7/12)伴有低热、咳嗽为主的呼吸道感染症状,5例(5/12)无明显产内科症状。实验室检查以白细胞计数正常、淋巴细胞计数降低及C-反应蛋白增高为主要特征。首次CT检查2例为阴性,余10例阳性者中3例为单肺叶单病灶,1例为单肺叶多病灶,6例为多肺叶多病灶;病灶主要分布于下叶胸膜下,以磨玻璃密度影(4/10)合并铺路石征及部分实变(6/10)为主。进展期CT病变范围增大、数目增多、密度增高,部分实变,吸收期病灶总体吸收,部分病灶纤维化,吸收早期可出现病灶缓解与进展交替发生。肺外表现:早期3例出现少量心包积液,2例出现单侧少量胸腔积液;进展期胸腔积液例数明显增多(11/12),吸收期减少。**结论:**妊娠晚期合并COVID-19患者的呼吸道感染症状较轻,分娩结局良好;胸部CT提示肺内病变特征与普通人群相似,但胸腔积液发生率较高,具有一定特征性。

【关键词】 妊娠; 新型冠状病毒肺炎; COVID-19; 体层摄影术, X线计算机

【中图分类号】 R563.1; R814.42 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2020)05-0592-06

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2020.05.005

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Imaging and clinical characteristics of third trimester of pregnancy with corona virus (COVID-19) pneumonia WANG Hui, WANG Yu-lan, LI Xiang, et al. Department of Radiology, the Central Hospital of Wuhan, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430014, China

【Abstract】 Objective: To investigate the imaging and clinical features of the third trimester of pregnancy with novel coronavirus pneumonia (COVID-19). **Methods:** The clinical and imaging data of 12 pregnant women patients in the third trimester diagnosed with COVID-19 by clinical and nucleic testing were retrospectively analyzed, including the basic data of maternal, clinic symptoms, laboratory examination, pulmonary imaging characteristics and outcome. **Results:** The average onset age of 12 pregnant women was 26~33 (median 28) years old and their gestation was 35⁺~40 weeks. They were hospitalized due to labor and pre-labor. All the 12 cases were delivered to term in our hospital, 3 cases delivered vaginally, 9 cases delivered by cesarean section. No serious postpartum complications were found, and the delivery outcome was good. 7 cases (7/12) were accompanied by respiratory symptoms characterized low-grade fever and cough, and 5 cases (5/12) had no obvious obstetrical symptoms. Laboratory tests were characterized by normal leukocyte count, decreased lymphocyte count and increased C-reactive protein. The baseline CT examination was negative in 2 cases. Among the remaining 10 positive cases, 3 cases were solitary lesion in single pulmonary lobe, 1 case was multiple lesions in single pulmonary lobe, and 6 cases were multiple lesions in multiple pulmonary lobes. The lesions were mainly distributed in the subpleura of inferior lobe, and mainly multiple ground-glass opacity (4/10) with crazy paving pattern or partial consolidation (6/10). The range, number and density of progressive CT lesions were increased, and partial consolidation was achieved. The lesions in the absorption

作者单位: 430014 武汉, 华中科技大学同济医学院附属武汉中心医院影像科(王卉, 李翔, 谢元亮, 王翔), 妇产科(王玉兰)
 作者简介: 王卉(1981-), 女, 湖北黄冈人, 硕士研究生, 主治医师, 主要从事胸腹部影像诊断工作。
 通讯作者: 王翔, E-mail: wangxiang385@aliyun.com

stage were generally absorbed, while some lesions were fibrotic. Remission and progression of lesions occurred alternately at the early stage of absorption. Extrapulmonary manifestations: a small amount of pericardial effusion was found in 3 cases and a small amount of pleural effusion was found in 2 cases; the number of cases of pleural effusion in the progressive stage increased significantly (11/12) and decreased in the absorption stage. **Conclusion:** Patients with COVID-19 in the third trimester had mild respiratory symptoms and a good delivery outcome. Chest CT indicated that the characteristics of intrapulmonary lesions were similar to those of the general population. However, the incidence of pleural effusion was higher, with certain characteristics.

【Key words】 Pregnancy; 2019 novel coronavirus pneumonia; COVID-19; Tomography, X-ray Computed

新型冠状病毒肺炎(Corona Virus Disease 2019, COVID-19)是一种以急性呼吸症状为主要表现的新型传染病,具有传播速度快、潜伏期长、临床症状隐蔽的特点。孕产妇作为特殊人群,亦有少数受到感染。肺部CT检查是病情评估的重要辅助诊疗手段之一,已被临床所认可^[1]。对于孕产妇合并COVID-19的研究甚少^[2-4],且主要基于临床方面,妊娠晚期合并COVID-19的CT表现及转归尚未见报道。华中科技大学同济医学院附属武汉中心医院为武汉市首批孕产妇合并COVID-19的定点收治医院,笔者回顾性分析本院12例妊娠晚期合并COVID-19患者的影像及临床资料,初步探讨妊娠晚期合并COVID-19的影像及临床特征。

材料与方法

1. 病例资料

回顾性分析2020年1月22日至2020年2月19日华中科技大学同济医学院附属武汉中心医院经临床及核酸检测确诊为SARS-CoV-2感染,并进行治疗的12例妊娠晚期孕产妇的临床及影像学资料。COVID-19的诊断标准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)》^[5]。患者年龄为26~33岁,中位年龄28岁。2例为经产妇,10例为初产妇。病例纳入标准:①妊娠晚期孕妇;②新型冠状病毒核酸检测阳性;③胸部HRCT图像无伪影。孕妇行CT检查前均告知并签署肺部CT检查知情同意书。

2. 检查方法

CT检查采用荷兰Philips iCT扫描仪。扫描参数:探测器准直宽度为 128×0.625 mm,管电压120 kV,自适应管电流(iDose),匹配迭代重建技术,高分辨率算法重建,矩阵 1024×1024 ,重建层厚/层间距1 mm。扫描范围自胸廓入口至后肋膈角层面。CT检查时孕产妇中下腹采用铅裙包围。

3. 图像评估

参照《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)》^[6],由1位副主任医师及1位高年资主治医师共同阅片,记录CT图像的病变征象:①病变分布:胸膜下、支气管血管束分布、混合分布;②肺叶受累:单个、多个(≥ 2 个);③病灶数目:单个、多个(≥ 2 个);④病变密度:磨玻璃密度影(ground-glass opacity, GGO)、混杂GGO(合并铺路石征、部分实变)、实变影;⑤肺外征象:胸腔积液、纵膈等情况。复查CT记录病变变化情况:①进展:病变范围增大、数目增多、密度增高;②吸收:病变范围减小、数目减少、密度减低;③无明显变化:病变范围、数目及密度无明显改变。

结果

1. 临床特征

本组12例患者均为妊娠晚期(孕周 > 35 周),临产或先兆临产入院(表1)。11例患者在武汉市内生活,1例患者在武汉市周边(孝感市)生活。3例有家庭COVID-19患者接触史,其中1例为聚集性发病;余9例否认明确接触史。

7例(58.3%)有呼吸道感染症状,6例(50%)发热,均为低热($< 38^\circ$),且其中3例(25%)在入院前10~25天有过短期发热史,后均好转;7例(58.3%)咳嗽(6例为干咳)。发热(50%)和干咳(50%)为最常见症状,与普通人群相似^[7]。

参考普通人群临床分型标准^[5],本组轻型2例(病例6、11产前新型冠状病毒核酸检测阳性而首次肺部CT无异常),余10例为普通型,无重型病例。

实验室检查:11例(91.7%)白细胞计数在正常范围内,1例(8.3%)白细胞计数升高;淋巴细胞计数减低8例(75%),余4例在正常范围内;7例(58.3%)C-反应蛋白升高。

4例伴有妊娠期合并症,2例(病例3、8)为乙肝病毒携带者,且其中1例(病例3)合并贫血及肝内胆胆汁淤积症;免疫球蛋白缺乏(病例1)及甲状腺功能减退

表1 妊娠晚期合并 COVID-19 患者临床资料

编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	比率(%)
年龄(岁)	26	30	28	26	29	29	28	34	29	30	26	30	NA
入院孕周	38 ⁺³	35 ⁺⁴	38 ⁺⁵	38 ⁺⁵	37 ⁺⁶	39	39 ⁺¹	38 ⁺³	37 ⁺²	40	37 ⁺²	38 ⁺¹	NA
生育史	G2P1	G1P0	G1P0	G2P0	G1P0	G1P0	G1P0	G4P0	G1P0	G1P0	G1P0	G2P1	NA
流行病学史	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	12/12(100)
症状													
发热	+	+	-	+	+	-	-	-	+	-	-	+	6/12(50)
咳嗽	+	+	+	+	+	-	-	-	+	-	-	+	7/12(58.3)
畏寒	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	1/12(8.3)
乏力	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1/12(8.3)
咽痛	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
鼻塞	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	1/12(8.3)
胸闷	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
发病时间(天)	1	10	2	2	6	-	-	-	25	-	-	19	NA
合并症	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	4/12(33.3)
实验室检查													
WBC	-	-	-	-	-	-	-	-	↑	-	-	-	1/12(8.3)
LY	↓	-	↓	↓	↓	-	-	-	↓	↓	↓	↓	8/12(75)
CRP	↑	↑	↑	↑	↑	-	↑	-	↑	-	-	-	7/12(58.3)
新冠病毒核酸检测	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	12/12(100)

注:NA=不适用(not application);“+”=阳性;“-”=阴性;“↑”=升高;“↓”=下降;WBC=白细胞(white blood cell);LY=淋巴细胞(lymphocyte);CRP=C-反应蛋白(c-reactive protein)

(病例12)各1例。1例患者(病例8)因孕前肝功能异常,一直服用替诺福韦;1例患者(病例12)因甲状腺功能减退3年,一直服用优甲乐;余2例无特殊治疗史。

2. 临床经过及妊娠结局

5例(41.7%)孕妇仅因先兆临产入院,无呼吸道感染等产内科症状。3例患者(病例2、9、12)在入院前较早时间(6~25天)曾出现低热,且短期内缓解。1例患者(病例2)入院治疗15天后(分娩孕周37⁺⁵周)因病情需要行剖宫产。

12例均于本院足月分娩,3例为阴道产,9例为剖宫产,均未出现严重产后并发症,均为单胎活婴。产后低热3例(25%),最高腋下体温为38.2℃。12例新生儿出生时Apgar评分第1分钟和第5分钟均为10分,由于本院未设置新生儿隔离病房,出生后转至专科医院隔离。12例产妇均已出院,住院天数为12~25天(中位数21.5)。

3. CT影像表现及影像转归

首次CT影像表现:12例孕妇中2例(病例6、11)首次CT检查无异常,余10例肺部CT可见阳性征象(表2)。

病变累及单个肺叶者4例,双肺下叶各2例,其中1例为多病灶;累及双肺多肺叶者6例,其中累及双肺5个肺叶者3例,4个肺叶(双肺上、下叶)者2例,3个肺叶(左肺上、下叶及右肺上叶)者1例。病变多分布于双肺下叶及背侧胸膜下。纯磨玻璃密度病灶4例,混杂磨玻璃密度灶(合并小叶间隔增厚、铺路石征或部分实变)6例,实变灶2例可见支气管通气征(图1);2种及以上形态共存病灶6例。3例可见少量心包积液,2例少量胸腔积液,均为左侧。未见纵隔及肺门淋

巴结肿大征象。

表2 妊娠晚期合并 COVID-19 患者的首次CT表现

影像表现	病例数(例)
分布	
胸膜下	3
支气管血管束	1
混合型	6
肺叶	
单个肺叶	4
多个肺叶	6
数目	
单个	3
多个(≥3个)	7
形态	
GGO	4
混合GGO	6
实变影	2
肺外征象	
胸腔积液	2
心包积液	3
淋巴结肿大	0

复查CT影像表现:12例患者均进行了CT复查(≥2次),且其中9例(75%)因病情需要进行了3次复查(表3)。

表3 复查CT肺内影像变化

指标	第1次	第2次	第3次
间隔时间(天)	4~14(4)	5~10(5)	4~13(9.5)
复查病例数	12	12	9
肺内影像变化			
进展	10	0	0
吸收	1	9	8
无明显变化	1	3	1

注:间隔时间是指该次检查与上一次检查的间隔天数,括号内数字为中位数。

第一次复查(均为产后)所有病例均显示病情进展,其中首次CT正常的2例分别出现多肺叶及单肺

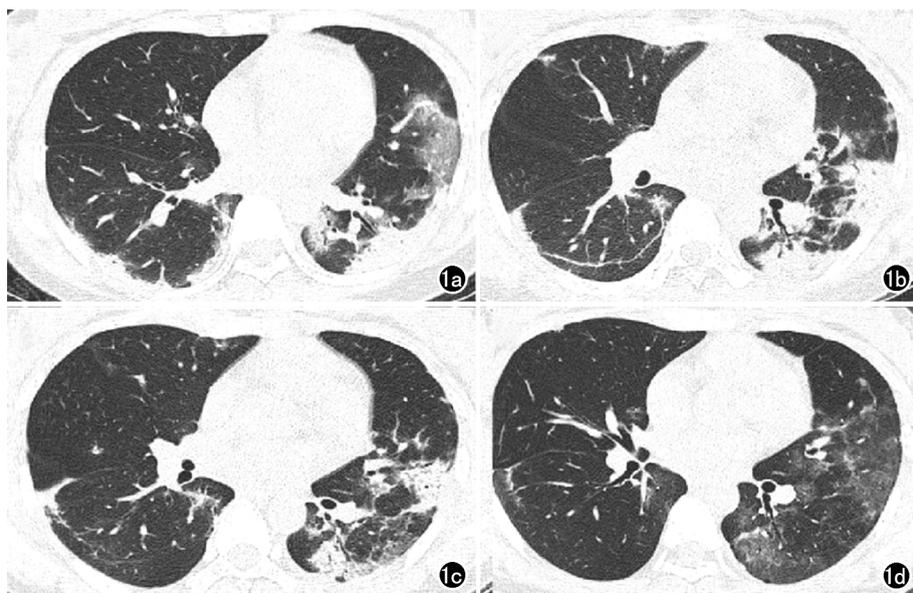


图1 病例3,患者,28岁,孕周 38^{+5} 周,咳嗽2天。a)早期CT图像(2020.1.22),两肺下叶胸膜下宽基底实变影,左肺上叶舌段片状GGO;b)进展期CT图像(2020.1.29),左肺实变范围增大,右肺下叶胸膜下病灶较前吸收,并出现纤维灶,邻近叶间胸膜肥厚;c)吸收早期CT图像(2020.2.4),左肺病变范围较前减小,密度减低;右肺下叶胸膜下纤维灶较前吸收;d)CT图像(2020.2.9)示双肺病变继续较前吸收,左肺病变范围较前稍扩散,密度明显减低;右肺胸膜下纤维灶基本吸收,邻近叶间胸膜肥厚亦明显减轻。

叶GGO,余10例(83.3%)达峰值水平。第二次复查未见病情进展病例,9例(75%)较前吸收好转,3例(25%)大致同前。3例因病情及影像明显好转而未行再次复查,故有9例进行了第三次复查,其中8例(8/9)较前进一步吸收,1例系少许纤维灶,无明显变

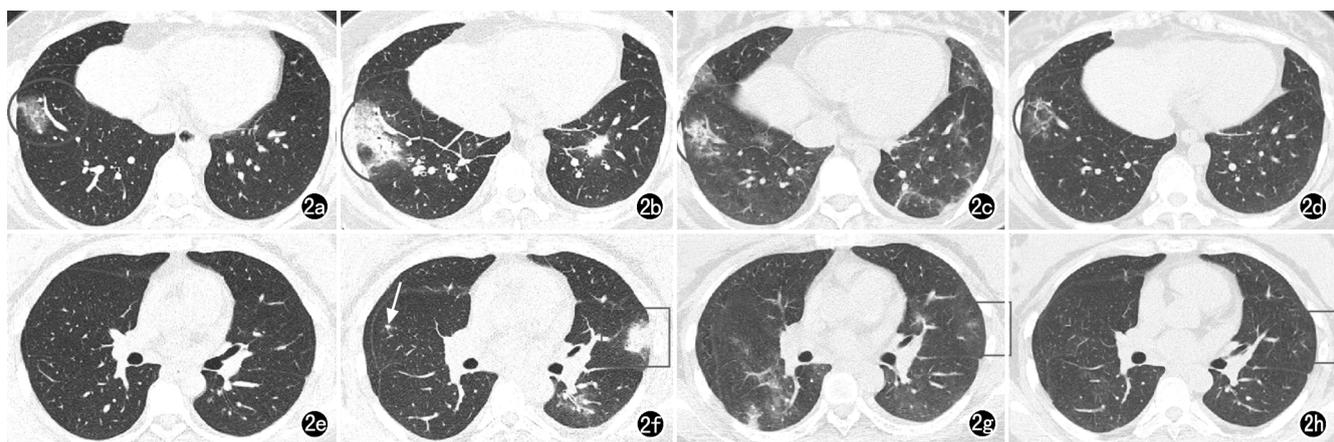


图2 病例1,患者,26岁,孕 38^{+3} 周,发热、咳嗽伴乏力1天。a)早期CT图像(2020.1.23),仅右肺下叶外基底段胸膜下GGO(圆圈);b)进展期CT图像(2020.1.27),右肺下叶外基底段病灶明显增大并部分实变(圆圈);c)吸收早期CT图像(2020.2.1),右肺下叶外基底段病灶明显吸收(圆圈),肺内新增斑片状淡薄模糊影;d)吸收晚期CT图像(2020.2.14),右肺下叶外基底段仅少量纤维灶(圆圈);e)早期CT图像(2020.1.23),该层面肺野清晰,无病变;f)进展期CT图像(2020.1.27),相同层面左肺上叶舌段胸膜下实变灶(矩形框)及右肺中叶小实性结节(箭);g)吸收早期CT图像(2020.2.1),左肺上叶舌段实变灶明显吸收(矩形框),余肺野内新增淡薄模糊影,边界不清;h)吸收晚期CT图像(2020.2.14),双肺野病灶均基本吸收。

化。病程中病变消长,并非在同一时期内保持一致(图2)。

肺外征象:①心包积液。首次CT检查中3例出现少量心包积液,在第一次复查中均减少,第二次复查时吸收;余9例在复查中无新增心包积液;②胸腔积液。第一次复查时新增9例,后续复查均明显吸收(图3)。

讨论

有关普通人群COVID-19的影像学检查已较多见^[8-10],其典型影像特征是沿胸膜下/支气管血管束分布的磨玻璃密度影,或伴有铺路石征/实变,重型/危重型可出现“白肺”,胸腔积液及心包积液少见。影像学检查是肺炎的诊断基础,CT的评估作用尤为重要。基于妊娠期采用放射性影像学检查的总体原则^[11],CT检查时须做好胎儿的防护工作。

1. 妊娠合并COVID-19的临

床特点

妊娠期母体处于一种特殊的免疫抑制状态,且妊娠晚期子宫增大、膈肌抬高、肺功能残气量下降使机体清除呼吸道分泌物的能力下降,肺炎发生风险增加。

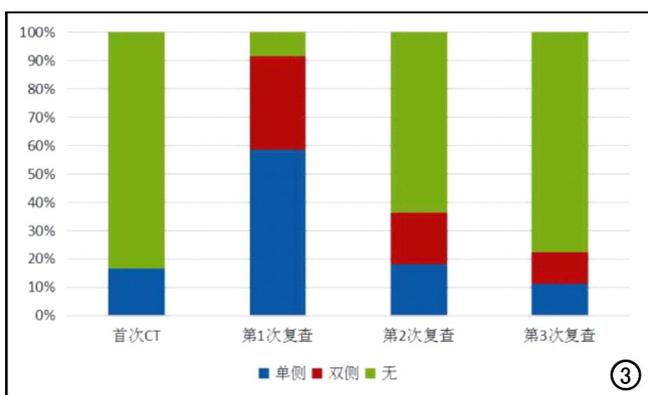


图3 肺外表现(胸腔积液)百分比堆积柱形图。1例(1/12)患者一直没有出现胸腔积液,余11例均在首次或复查时出现少量单侧/双侧胸腔积液。第一次复查伴有胸腔积液例数明显增多(11/12),以单侧(6/12)为主,其中5例为左侧。

流产、死产、早产、新生儿感染及低出生体质量,这些不良产科结局多见于妊娠合并重症肺炎患者^[12]。

回顾近年来,同属于冠状病毒,感染人类造成较严重后果的有严重急性呼吸综合征病毒(Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus, SARS-CoV)以及中东呼吸综合征病毒(Middle East respiratory syndrome coronavirus, MERS-CoV),它们均易累及呼吸道。有关孕产妇合并 SARS 及 MERS 的报道多以病例报告和小规模的临床研究呈现^[13-15],感染者易合并严重的孕产妇疾病,导致母儿死亡等严重不良产科结局。

妊娠合并肺炎的主要临床症状有咳嗽、发热、气促及咳痰^[16],但本组病例主要为干咳和低热,无气促症状,属于轻型和普通型,与张露等^[2-4]的研究一致,可能与其毒性较 SARS-CoV 弱有关^[17],也可能与孕妇年龄有关。本组产后仅 3 例(3/12)出现低热,产后低热可能由 COVID-19 引起,也可能是产褥感染、产后吸收热等引起。

2. 妊娠晚期合并 COVID-19 的影像学特征

本组 12 例孕产妇合并 COVID-19 的肺内表现主要包括:①典型的磨玻璃密度影。位于肺外带胸膜下,以宽基底与胸膜相邻,部分与叶间胸膜相邻,或合并支气管血管束分布病灶。此种影像表现主要见于无呼吸道感染症状的孕产妇(病例 7、8、11),且病灶局限于下肺单一肺叶,单灶多见;②磨玻璃密度影合并铺路石征或部分实变。见于普通型发病早期以及无症状者进展期,以双肺多病灶多见;③胸膜下宽基底实变影。首次 CT(发病时间 2 天)检查出现此种征象较少见。该病例合并中度贫血(血红蛋白浓度为 85g/L)可能是其主要原因。国内学者程帅等^[16]对 23 例妊娠合并肺炎的

临床分析指出,贫血可导致细胞免疫功能低下及组织灌注不足或缺氧,增加了妊娠期肺炎的发生可能性,本例的影像表现与之相符,提示临床妊娠晚期合并贫血的孕妇,需警惕肺炎的发生;④胸膜下纤维化改变。见于吸收期患者。

本组多数患者(10/12)在第一次复查时达到峰值水平,主要表现为病变范围增大以及实变为其主要特征;在后续复查中,以吸收改变为主,部分纤维灶可吸收。本组病例中,首次 CT 以双肺多肺叶多病灶多见,进展期多实变,但患者的临床症状较轻,提示妊娠晚期 COVID-19 患者的临床表现可能与 CT 征象不完全一致,这在普通人群中也有类似发现^[18]。贺艳军等^[12]发现 69.7% 的重症肺炎组孕产妇多肺叶浸润,明显高于普通肺炎组孕产妇。本组病例中,首次 CT 检查时有 6 例(60%)是多肺叶多病灶浸润,说明影像表现可能早于临床症状,提示临床需及早干预,尤其是妊娠晚期,避免重症肺炎的出现。

肺外征象:3 例(25%)出现心包积液,可能与妊娠期生理适应性改变有关,也不排除由于炎症刺激引起。本组胸腔积液发生率较高,尤其是第一次复查时有 11 例(91.6%)合并少量胸腔积液。Gourgouliaanis 等^[19]报道 31 例健康孕妇产后有 7 例(23%)出现胸腔积液,可能与妊娠晚期子宫增大、膈肌运动减少,不利于胸膜淋巴管引流有关;Stark 等^[20]报道 45 例伴有发热或呼吸道感染的孕妇产后则有 44 例(97.8%)出现胸腔积液,发生率与本文基本相当。因此,笔者认为妊娠晚期合并 COVID-19 胸腔积液发生率较高的原因可能与 COVID-19 病程有关,而围产期生理改变是其促进因素。

3. 妊娠晚期合并 COVID-19 的鉴别诊断

此次疫情爆发于秋冬季节,是病毒性流感高发期。流感病毒肺炎 CT 多显示双肺网状磨玻璃密度影,伴或不伴局灶性实变,通常位于下叶,且界限不清的斑片影或实变区迅速融合。腺病毒无明显季节性,其引起的肺炎在 CT 图像上多表现为双侧多灶性 GGO 伴实变,呈叶状或节段性分布,与支气管肺炎和细菌性肺炎相似^[21],亦需予以鉴别。由于病毒性肺炎的影像表现存在重叠,最终需要呼吸道病原体检测予以鉴别。此外,妊娠晚期,特别是产后 3 天内因心脏负担加重,易诱发心功能衰竭而引起肺水肿^[22]。心源性肺水肿的 CT 典型特征即双肺中央区的 GGO,伴有胸腔积液。在 COVID-19 大背景下,对待可能心衰的患者应警惕肺水肿的可能,其影像均可表现为 GGO,但其分布部位与 COVID-19 不同。

本文存在以下局限性:①病例数较少,仅包括轻型和普通型孕产妇,还需收集更多样本,以探究 COVID-

19对妊娠人群的影响;②本组患者均为妊娠晚期孕妇,未纳入妊娠早期及中期孕妇。

本组病例显示妊娠晚期合并 COVID-19 具有明显流行病学特征,患者以低热和干咳为主,部分孕妇症状隐匿,分娩结局良好。肺内病变征象及转归与普通人群相似,但胸腔积液发生率较高。当妊娠合并贫血等合并症时,务必提高警惕,防范重症肺炎发生的可能。

参考文献:

- [1] 蒋南川,郑传胜,樊艳青,等.新型冠状病毒肺炎亚临床期 CT 影像特征及短期演变[J/OL].中华放射学杂志,2020,54(2020-02-15).
<http://rs.yiigle.com/yufabiao/1181337.htm>.DOI: 10.3760/cma.j.issn.1005-1201.2020.0008.
- [2] 张露,江燕,魏敏,等.湖北地区新型冠状病毒肺炎流行期间孕妇的妊娠结局分析[J/OL].中华妇产科杂志,2020,55(2020-03-08).
<http://rs.yiigle.com/yufabiao/1184338.htm>.DOI: 10.3760/cma.j.cn112141-20200218-00111.
- [3] Zhu H,Wang L,Fang C,et al.Clinical analysis of 10 neonates born to mothers with 2019-nCoV pneumonia[J].Transl Pediatr,2020,9(1):51-60.
- [4] Chen H,Guo J,Wang C,et al.Clinical characteristics and intrauterine vertical transmission potential of COVID-19 infection in nine pregnant women;a retrospective review of medical records [J].Lancet,2020,395(10226):809-815.
- [5] 国家卫生健康委办公厅.关于印发新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第七版)的通知[EB/OL].(2020-03-04).
<http://www.nhc.gov.cn/zyygj/s7653p/202003/46c9294a7dfe4cef80dc7f5912eb1989.shtml>.
- [6] 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/OL].中华放射学杂志,2020,54(2020-02-08).
<http://rs.yiigle.com/yufabiao/1180115.htm>.DOI:10.3760/cma.j.issn.1005-1201.2020.0001.
- [7] 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.
- [8] 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.
- [9] 管汉雄,熊颖,申楠茜,等.新型冠状病毒肺炎(COVID-19)临床影像学特征[J].放射学实践,2020,35(2):125-130.
- [10] 黄璐,韩瑞,于朋鑫,等.新型冠状病毒肺炎不同临床分型间 CT 和临床表现的相关性研究[J/OL].中华放射学杂志,2020,54

(2020-02-11).
<http://rs.yiigle.com/yufabiao/1180145.htm>.DOI: 10.3760/cma.j.issn.1005-1201.2020.0003.

- [11] 中国医师协会妇产科医师分会母胎医师专业委员会,中华医学会妇产科学分会产科学组,中华医学会围产医学分会,等.妊娠期应用放射性影像学检查的专家建议[J/OL].中华围产医学杂志,2020,23(2020-03-08).
<http://rs.yiigle.com/yufabiao/1184346.htm>.DOI: 10.3760/cma.j.cn113903-20200305-00198.
- [12] 贺艳军,麦彩园,陈陆静,等.妊娠合并重症社区获得性肺炎孕妇的临床特征及危险因素分析[J].中华妇产科杂志,2018,53(12):842-848.
- [13] Wong SF,Chow KM,Leung TN,et al.Pregnancy and perinatal outcomes of women with severe acute respiratory syndrome[J].Am J Obstet Gynecol,2004,191(1):292-297.
- [14] Alfaraj SH,Al-Tawfiq JA,Memish ZA.Middle East Respiratory Syndrome Coronavirus (MERS-CoV) infection during pregnancy:report of two cases & review of the literature[J].J Microbiol Immunol Infect,2019,52(3):501-503.
- [15] Schwartz DA,Graham AL.Potential Maternal and Infant Outcomes from Coronavirus 2019-nCoV (SARS-CoV-2) infecting pregnant women:lessons from SARS,MERS,and other human coronavirus infections [J].Viruses,2020,12(2):194.Doi: 10.3390/v12020194.
- [16] 程帅,谢玉珍,何青,等.妊娠合并肺炎 23 例临床分析[J].国际妇产科学杂志,2015,42(3):348-351.
- [17] Peeri NC,Shrestha N,Rahman MS,et al.The SARS,MERS and novel coronavirus (COVID-19) epidemics, the newest and biggest global health threats: what lessons have we learned? [J].Int J Epidemiol,2020, Feb22. pii: dyaa033. DOI: 10.1093/ije/dyaa033.
- [18] 李小虎,王海涛,朱娟,等.输入性新型冠状病毒肺炎治愈患者肺内病变的影像学动态观察[J/OL].中华放射学杂志,2020,54(2020-02-27).
<http://rs.yiigle.com/yufabiao/1182726.htm>.DOI: 10.3760/cma.j.issn.1005-1201.2020.0012.
- [19] Gourgoulianis KI,Karantanas AH,Diminikou G,et al.Benign postpartum pleural effusion[J].Eur Respir J,1995,8(10):1748-1750.
- [20] Stark P,Pollack MS.Pleural effusions in the postpartum period [J].Radiology,1986,26(10):471-473.
- [21] Koo HJ,Lim S,Choe J,et al.Radiographic and CT features of viral pneumonia[J].Radiographics,2018(38):719-739.
- [22] 张丽江,赵耘,王山米,等.妊娠合并肺水肿的诱因及防治探讨[J].中华妇产科杂志,2001,36(7):392-394.

(收稿日期:2020-03-19 修回日期:2020-03-29)

· 新型冠状病毒肺炎影像学专题 ·

COVID-19 患者 CT 增强检查流程及防护管理体会

梅莉, 李琴, 李华玲

【摘要】 自2019年12月以来,新型冠状病毒肺炎(COVID-19)确诊人数与日俱增,形势十分严峻。我院作为 COVID-19 患者定点收治医院之一,在承担收治 COVID-19 患者工作的同时,还要保证其他疾病的医疗救治。与此同时,由于疫情爆发期正值冬春季节,也是主动脉夹层等疾病的高发时期,而该类疾病属于急诊范畴,需快速诊断及治疗,目前诊断主动脉夹层的首选方法是多层螺旋 CT 血管成像(CTA)。因此,为了避免院内交叉感染,在保证正常医疗救治工作的前提下,对于那些急需行 CT 增强检查的 COVID-19 患者,既要建立起高效的急诊患者“绿色通道”,又要做好 COVID-19 患者 CT 增强检查的流程及防护管理。本文结合国家卫生健康委员会颁布的 COVID-19 相关防控法规及我院实际情况,以 1 例在我院行急诊 CTA 检查的 COVID-19 患者为例,介绍 COVID-19 患者的 CT 增强检查流程及防护管理体会。

【关键词】 新型冠状病毒肺炎; COVID-19; 体层摄影术, X 线计算机; CT 增强; 检查流程; 防护管理

【中图分类号】 R563.1; R814.42 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2020)05-0598-03

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2020.05.006

开放科学(资源服务)标识码(OSID):

**Experience of enhanced CT examination process and protection management in patients with COVID-19**

MEI Li, LI Qin, LI Hua-ling, Department of Radiology, Tongji Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430000, China

【Abstract】 Since December 2019, the number of people diagnosed with COVID-19 has been increasing dramatically, and the situation is very serious. As one of the designated hospitals for the treatment of covid-19 patients, our hospital not only undertakes the treatment of covid-19 patients, but also ensures the medical treatment of other diseases. Meanwhile, the outbreak occurred in winter and spring and also during the period of high incidence of aortic dissection, which is an emergency disease requiring rapid diagnosis and treatment. Currently, the preferred method for diagnosing aortic dissection is multi-slice spiral CT angiography (CTA). Therefore, in order to avoid cross-infection in the hospital, under the premise of ensuring the normal medical treatment, it is necessary to establish an efficient "green channel" for emergency patients in need of enhanced CT examination urgently, and to do a good job in the process and protection management of enhanced CT examination for covid-19 patients. Based on the relevant prevention and control regulations of COVID-19 issued by the National Health Commission and the actual situation of our hospital, taking a case of COVID-19 who was examined by CT angiography (CTA) in our hospital as an example, this paper introduced the process of enhanced CT examination and the experience of protection management of COVID-19 patients.

【Key words】 2019 novel coronavirus pneumonia; COVID-19; Tomography, X-ray computed; CT enhancement; Examination process; Protection management

新型冠状病毒(SARS-CoV-2)是一种单链 RNA 病毒,属于 β 冠状病毒,感染人体后以发热、乏力、干咳

为主要表现,也可出现恶心、呕吐、腹泻等,随着病情进展,可转变为急性呼吸窘迫综合征、感染性休克甚至死亡。目前已发现该病毒主要是通过呼吸道飞沫和接触传播,传播迅速广泛,传染性强,人群普遍易感^[1]。2020年1月20日,我国将新型冠状病毒肺炎(简称新冠肺炎)纳入《中华人民共和国传染病防治法》的新型

作者单位:430030 武汉,华中科技大学同济医学院附属同济医院放射科

作者简介:梅莉(1989-),女,湖北武汉人,硕士研究生,护士,主要从事影像护理工作。

通讯作者:李琴, E-mail:32055964@qq.com

传染病,定义为乙类传染病按甲类管理^[2]。截至2月12日,全国累计确诊人数为44742例,死亡人数为1114例,其中武汉确诊人数为19558例,占43.7%,死亡人数为820例,占73.6%,疫情形势十分严峻,引起了国家的高度重视。我院作为武汉疫情中心的一家实力较强的综合性医院,已被指定为COVID-19患者的定点收治医院,其中光谷、中法两个院区已提供接近两千张床位,主院区也提供了感染科共五层楼供其使用,并单独设立了发热门诊,全力用于COVID-19危重症患者的收治,成为武汉市集中收治危重症患者最多的定点医院。放射科作为排查和诊断疾病的辅助科室,在此次COVID-19患者的诊断中也发挥着重要作用,特别是肺部CT检查项目。2月5日,国家卫健委公布的诊疗方案第五版中,就正式将CT影像临床诊断结果作为COVID-19病例判断的标准之一^[3]。据不完全统计,自去年12月底,疫情快速发展以来,三院区发热CT工作量从日均四五十人,最高峰陡增至近800人,医疗工作任务繁重。

与此同时,CT检查作为一项重要的辅助诊断工具,不仅是COVID-19的诊断标准,也是许多疾病诊断的必要手段,特别是心脑血管方面急症的早期快速诊断,如主动脉夹层、肺动脉栓塞及颅内动脉瘤等,此时CT增强检查就十分关键。CT增强检查是在静脉注射非离子型对比剂后的放射扫描,需要利用高压注射器在短时间内将适量的对比剂快速注入患者血管内,使不同组织与病变之间形成显著的浓度差,达到疾病诊断的目的^[4]。与CT平扫不同,CT增强检查过程中涉及的人员、设备及事项更多,在疾病诊断方面的重要性也不可忽视^[5-7]。因此,为了防止交叉感染,在保证正常医疗诊治工作的同时,也要做好COVID-19患者CT增强检查的流程及防护管理。本文结合国家卫健委及本院COVID-19防治要求,现以一例COVID-19患者在我院本部放射科行急诊CTA检查为例,介绍我院CT增强检查流程与防护管理。

规划科室环境和布局

为防止交叉感染,科室对CT检查的患者安排进行了重新规划,指定专门区域及CT机。门诊一台CT专做COVID-19确诊患者,老住院部两台CT专做疑似、发热患者,其中指定2号机房CT机作为急诊CT增强检查的专用机器,外科楼CT专做非COVID-19感染患者。本例COVID-19患者的急诊CT增强检查就被安排在老住院部CT室2号机房。另外,科室还对CT检查控制区域进行了划分,设定了明确的三区两通道,三区即污染区(扫描室、候诊室)、半污染区、清洁区(更衣室、休息室、茶水间等),两通道即医务人员

通道和病人通道,并严格按照上述要求执行。

制定COVID-19患者急诊CT增强检查流程

为满足COVID-19患者急诊CT增强检查的需求,科室重新制定了COVID-19患者急诊CT增强检查流程,分别从检查前、中、后三个方面进行了改进和完善,具体见图1。

检查前:临床医生开出急诊CTA检查申请单,在病房做好检查前谈话和留置针穿刺后,立即电话通知CT室值班技师,并告知该患者为COVID-19患者,让其提前做好防护准备。技师接到电话后,告知临床医生指定的检查地点和时间,同时电话通知值班护士到岗,打印该患者CT检查单并将指定CT机做好预热准备。疏散所有非COVID-19患者离开该区域,拉上隔离带,摆放隔离标牌,告知无关人员避免靠近,并穿戴好防护用品。护士到达后,穿戴好防护用品,准备好高压注射器、抽吸药物,并做好排气处理,在扫描床上铺一次性床单,等待患者到来。

检查中:患者到达检查室后,护士核对患者信息及过敏史,患者签署检查知情同意书,告知检查注意事项,并指导和协助患者摆好检查体位。将患者的静脉通道与高压注射器连接,检查其静脉通道的通畅性,待其确认无误后,退至门外污染区等待,并做好手卫生。技师通过机器语音再次核对患者信息,尽量避免与患者面对面直接接触,并根据患者身高、体重设置高压注射参数,包括注射流率和剂量,检查过程中密切观察患者有无不良反应。

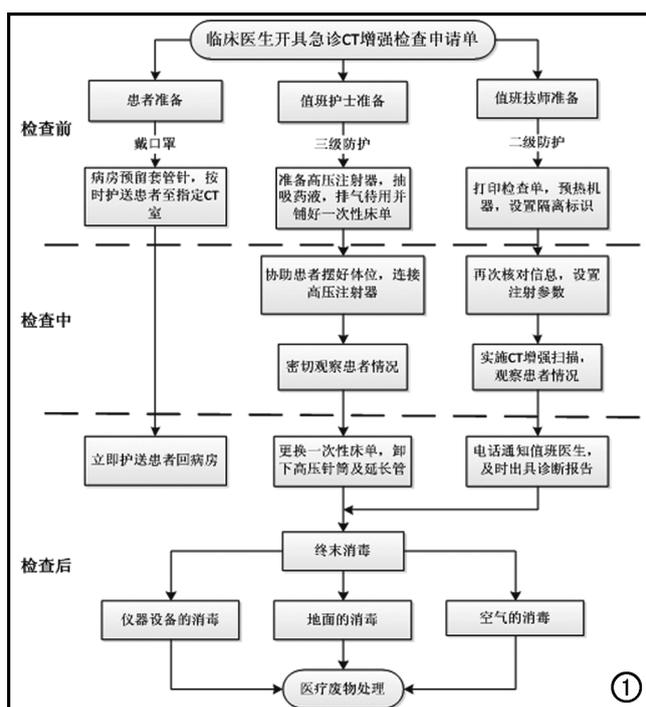


图1 COVID-19患者急诊CT增强检查流程图。

检查后:检查结束后,护士再次核对患者信息,询问有无不适,并分离高压注射器与留置针,让患者退出扫描仪,由陪检医生将患者带离检查室,技术员电话通知诊断医生及时书写报告并电话告知临床医生诊断报告。待患者离开后,护士将一次性床单轻轻卷起、卸下高压注射针筒和延长管一起扔进指定垃圾桶,并对检查室内仪器设备、地面、空气进行终末消毒处理。

仪器设备消毒:患者检查完毕后,CT机、扫描床、高压注射器等立即用2000mg/l含氯消毒剂或75%酒精棉片擦拭消毒,如有污染或对比剂残留时,则先用一次性吸收材料或温水去掉污染物再按照上述方法擦拭消毒,患者做完检查后立即执行消毒。

地面消毒:患者检查结束后,机房地面使用2000mg/l的含氯消毒液消毒拖地,若有呕吐物等肉眼可见的污染物时可先使用吸水拖把去除污物,再按上述方法消毒擦拭,患者做完检查后立即执行消毒。

空气消毒:操作中使用循环空气消毒机持续消毒,检查结束后立即喷洒2000mg/l含氯消毒液消毒。在无人的状态下,持续使用紫外线灯照射消毒,每次1小时,每天至少3次。

制定 COVID-19 患者急诊 CT 增强检查防护管理制度

加强专科培训:疫情发生之初,放射科立即成立以科主任为首的抗击新冠肺炎领导小组,负责科室各项工作的检查和督导。及时传达医院的各项防控指示及要求,多次开展科内培训,包括个人防护、COVID-19患者检查流程及消毒隔离规章制度等,要求全员参与,包括诊断医师、技师、登记员、护士甚至保洁人员,要求人人知晓,严格执行。依据岗位职责及与患者接触情况安排分层培训,分级防护^[8]。

患者防护:患者必须戴口罩,转运过程中用床单将患者盖好,扫描床上铺一次性床单,用后立即更换并消毒;高压注射针筒一人一针一管,禁止重复使用,严格遵循无菌原则。

医务人员防护:在检查过程中,技师采取二级防护,护士因可能会接触患者血液而采取三级防护。二级防护(技术员):戴医用防护口罩,穿工作服,隔离衣/医用防护服,鞋套,戴手套、工作帽,必要时戴护目镜或防护面罩。三级防护(护士):三级防护是在二级防护基础上,加戴正压头套或全面型呼吸防护器。技师在操作室操作机器不接触患者,陪检医生协助患者上检查床后退至门外污染区等待;护士连接完高压注射器

与静脉通道,摆好体位后也退至门外污染区等待,注意避免接触患者血液或体液,并及时做好手卫生。检查结束后严格按照院感要求脱下隔离衣,按规定位置放置废弃防护用品,并做好终末处理。

医疗废物的处理

严格按照《医疗废物管理条例》和《医疗卫生机构医疗废物管理办法》^[9]管理医疗垃圾。将检查过程中使用过的所有防护物品及医疗物品均丢弃于套有双层黄色垃圾袋的医疗废物桶内,密封包扎,标示清楚,由专职医疗废物收集员收集处理,并做好交接班记录。

综上所述,SARS-CoV-2病毒作为与SARS病毒相近的一种新型冠状病毒,现在对它的认知尚且不足,尚无特效药治疗,只能以对症支持和预防为主。因此,要控制COVID-19的传播,必须做好医院感染的预防与控制。目前,在疫情爆发时期,我科对一例COVID-19患者行急诊CTA检查采取上述流程及防护管理,该患者得到了安全检查,因此该方法也值得推广到其他部位的增强CT检查。

参考文献:

- [1] 巩玥,史志祥,陈菁,等.冠状病毒的研究现状[J/OL].中国生物工程杂志:1-46 [2020-02-29]. <https://doi.org/10.13523/j.cb.20200101>.
- [2] 中华人民共和国国家卫生健康委员会.中华人民共和国国家卫生健康委员会公告[EB/OL].(2020-01-20)[2020-02-10].<http://www.nhc.gov.cn/jkj/s7916/202001/44a3b8245e8049d2837a4f27529cd386.shtml>.
- [3] 国家卫生健康委办公厅,国家中医药管理局办公室.新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第五版)[EB/OL].(2020-02-05)[2020-02-10].http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-02/05/content_5474791.htm.
- [4] 关蕾,李娜,李彦珺.CT增强扫描患者的预防护理[J].实用临床医学杂志,2019,23(14):121-124.
- [5] 刘艳,白鹏.急性主动脉夹层的临床诊断与治疗[J].中国社区医师,2019,35(10):22-23.
- [6] 张鹏,刘海鹏,孔令燕,等.探讨多排螺旋CT肺动脉造影检查在肺动脉栓塞诊断中的应用价值[J].西藏医药,2018,39(1):1-4.
- [7] 冯飞.64排128层CT在颅脑CTA成像诊断颅内动脉瘤的效果观察[J].中国医疗器械信息,2019,25(5):68-69.
- [8] 周旺.新型冠状病毒肺炎预防手册[M].武汉:湖北科学技术出版社,2020:1.
- [9] 何志芳,李玲.放射科应对新型冠状病毒感染疫情期间病人检查流程及医务人员防护[J].护理研究,2020,34(3):376-377.

(收稿日期:2020-02-13 修回日期:2020-03-03)