

· 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,并对重型及危重型新冠肺炎的 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

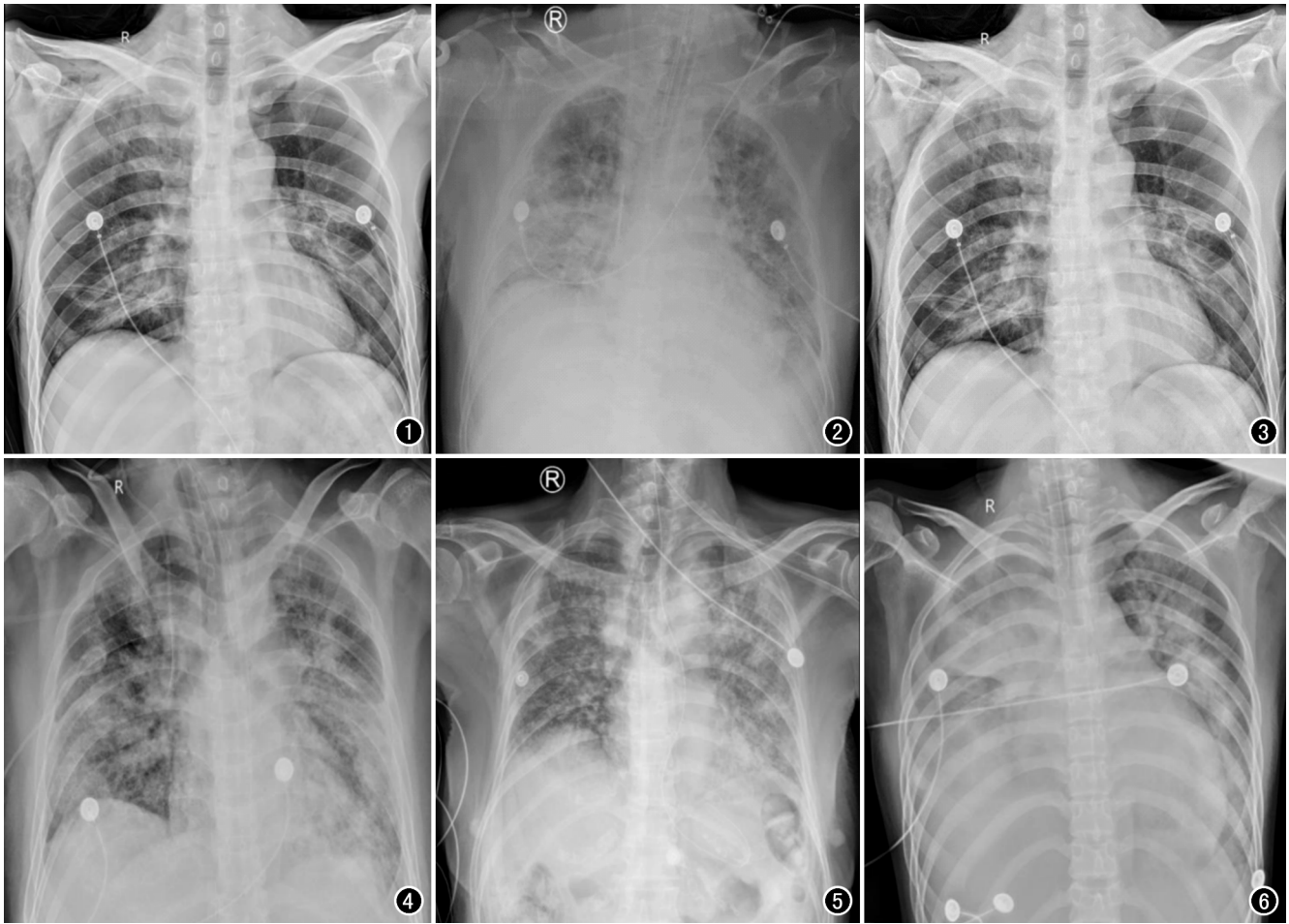


图 1 甲级片,位置正确,图像清晰,对比度好,满足诊断需求。图 2 乙级片,位置正确,图像较清晰,对比度良好,基本满足诊断需求。图 3 男,69 岁,发热伴干咳 20 余天入院,临床分型为危重型。移动 DR 前后位片示双肺多发斑片影,双侧肺野外带可见无肺纹理区域。左中肺野见类圆形透亮影。图 4 男,62 岁,9 天前无明显诱因出现发热,最高体温 40℃,伴干咳、胸闷入院,临床分型为危重型。移动 DR 胸部前后位片示双肺弥漫多发斑片状阴影,双侧膈面模糊。左侧肋膈角消失,右侧肋膈角显示尚可。右胸可见置管影。图 5 女,63 岁,发热 13 天,咳嗽 4 天入院,临床分型为危重型。移动 DR 胸部前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