



· 论 著 ·

# 床旁超声在新型冠状病毒肺炎应急病房中的应用

张 晖<sup>1,2</sup>, 刘建建<sup>1</sup>, 黄晶晶<sup>1</sup>, 施 霞<sup>1</sup>, 马 鑫<sup>1</sup>, 浦徐娟<sup>1</sup>, 王国英<sup>1</sup>, 薛 芳<sup>1</sup>, 武 豆<sup>1</sup>,  
曹梦云<sup>1</sup>, 陆 清<sup>2</sup>

1. 上海市公共卫生临床中心超声科, 上海 201508 ;  
2. 复旦大学附属中山医院超声科, 上海 200032

[摘要] 目的: 探讨床旁超声对新型冠状病毒肺炎 (coronavirus disease 2019, COVID-19) 的诊断价值。方法: 回顾并分析2020年2月7日—2月29日上海市公共卫生临床中心收治的确诊为COVID-19的294例中的40例患者的临床资料及88次床旁超声检查结果。结果: 40例患者中, 男性、女性各20例, 年龄为25~82岁, 平均年龄62.2岁; 腹部超声检查12例, 发现脂肪肝5例, 肝硬化脾肿大1例, 肝形态失常1例, 胆囊结石、息肉各1例, 胆汁淤积5例, 双肾结石、左肾轻度积水、前列腺增生1例; 对20例患者行心脏超声检查43次, 静息状态下超声心动图未见明显异常5例, 其余15例均有不同程度的基础心脏疾病及患病后心脏病变, 如左室舒张功能减退11例、肺动脉高压3例, 心包积液5例; 外周血管检查14例, 下肢深静脉血栓6例, 下肢动脉斑块5例, 下肢动静脉正常5例; 40例患者进行了65次胸部肺超声检查, 均发现多发大小不等的肺部病灶, 其中胸腔积液19例。结论: 应急病房床旁超声检查既可评估患者基础疾病状况, 又能明确有无新型冠状病毒导致的全身多器官损害及诊疗期间的继发病变。

[关键词] 新型冠状病毒肺炎; 超声; 诊断

DOI: 10.19732/j.cnki.2096-6210.2020.05.001

中图分类号: R730.41; R445.1 文献标志码: A 文章编号: 2096-6210(2020)05-0425-04

**Application of bedside ultrasound in emergency ward of coronavirus disease 2019** ZHANG Hui<sup>1,2</sup>, LIU Jianjian<sup>1</sup>, HUANG JingJing<sup>1</sup>, SHI Xia<sup>1</sup>, MA Xin<sup>1</sup>, PU Xujuan<sup>1</sup>, WANG Guoying<sup>1</sup>, XUE Fang<sup>1</sup>, WU Dou<sup>1</sup>, CAO Mengyun<sup>1</sup>, LU Qing<sup>2</sup> (1. Department of Ultrasound, Shanghai Public Health Clinical Center, Shanghai 201508, China; 2. Department of Ultrasound, Zhongshan Hospital, Fudan University, Shanghai 200032, China)

Correspondence to: ZHANG Hui E-mail: zhang.hui@zs-hospital.sh.cn

[Abstract] **Objective:** To explore the value of bedside ultrasound for evaluation of disease status of patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19). **Methods:** From Feb. 7 to Feb. 29, 2020, 40 patients of the total 294 patients diagnosed with COVID-19 were admitted to Shanghai Public Health Clinical Center. The clinical data and ultrasound examination results of these patients were retrospectively collected and analyzed. **Results:** Of the 40 patients, 20 males and 20 females, aged 25-82 (mean 62.2) years. Twelve abdominal ultrasound examinations revealed: 5 fatty liver, 1 cirrhosis, 1 splenomegaly, 1 liver morphology abnormality, 1 gallbladder stones and 1 gallbladder polyps, 5 cholestasis, 1 double kidney stones, mild left hydrocephalus and benign prostatic hyperplasia; Forty-three cardiac echocardiography examinations in 20 patients revealed 15 cases with varying degrees of basic heart disease or heart disease after illness, including 11 left ventricular diastolic dysfunction, 3 pulmonary hypertension, and 5 pericardial effusion; the other 5 cases had no obvious abnormalities in resting state. Peripheral blood vessel examinations in 14 patients revealed: 6 vein thrombosis and 5 arterial plaque in lower limbs, respectively; the other 5 cases showed no abnormalities in arteriovenous veins of lower limbs. Sixty-five chest and lung ultrasound examinations were performed in all forty patients, and multiple lung lesions of various sizes were detected, and 19 pleural effusion were detected. **Conclusion:** Bedside ultrasound in the emergency ward is helpful in the assessment of underlying disease status and to determine whether there are systemic multiple organ damage and secondary

基金项目: 上海市科学技术委员会科研项目 (18411970800)

通信作者: 张 晖 E-mail: zhang.hui@zs-hospital.sh.cn

lesions caused by novel coronavirus.

[ **Key words** ] Coronavirus disease 2019; Ultrasound; Diagnosis

世界卫生组织将新型冠状病毒引发的疾病命名为新型冠状病毒肺炎 (coronavirus disease 2019, COVID-19)<sup>[1]</sup>。本研究共收集2020年1月20日—2020年2月29日上海市公共卫生临床中心救治的294例确诊患者, 根据临床要求对其中的40例患者 (主要为重症、危重症) 进行了88次超声检查, 现总结如下。

## 1 资料和方法

### 1.1 一般情况

患者40例, 男性20例, 女性20例, 年龄25~82岁, 平均62.2岁, 有流行病接触史38例 (95.0%); 其中35例 (87.5%) 有发热, 34例症状典型同时伴有咳嗽、气急等呼吸道症状, 1例发热伴腹泻; 5例无发热, 其中4例有咽痛、咳嗽等呼吸道症状, 1例有恶心、腹胀、乏力等表现。实验室指标: 白细胞计数正常26例, 降低9例, 共占87.5% (35/40), 升高5例, 占12.5% (5/40); 淋巴细胞及CD4<sup>+</sup>T淋巴细胞降低29例, 占72.5% (29/40); C反应蛋白升高35例, 占87.5% (35/40); D-二聚体升高25例, 占62.5% (25/40); 降钙素原升高29例, 占72.5% (29/40); 肝功能异常 (包括丙氨酸氨基转移酶、天门冬氨酸氨基转移酶及胆红素升高) 18例, 占45.0% (18/40); 乳酸脱氢酶升高35例, 占87.5% (35/40); 肾功能异常 (包括血肌酐升高, 肾小球滤过率下降) 17例, 占42.5% (17/40); 凝血酶原时间延长19例, 占47.5% (19/40); 心肌酶谱异常 (包括血清肌钙蛋白、血清肌红蛋白升高) 16例, 占40.0% (16/40)。CT扫描结果显示除2例单侧肺部病灶外, 其余均表现为“两肺多发团、片状磨玻璃影”。按照国家《新型冠状病毒肺炎诊疗方案 (试行第六版)》指南<sup>[2]</sup>将其分为轻症 (12例)、重症 (15例) 及危重症 (13例), 在危重症中采用体外膜氧合器 (extracorporeal membrane

oxygenerator, ECMO) 治疗者7例, 占53.8% (7/13), 死亡2例, 既往有高血压、心脏病及糖尿病等一种以上基础疾病史18例, 其中表现为重症、危重症的有14例, 占77.8% (14/18)。

### 1.2 仪器与方法

采用德国Philips CX50及深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司Resona8超声仪, 根据所需检查脏器选择不同频率的探头。由于患者病情及体位的特殊性, 进入应急病房的超声医师根据临床需要检查相关脏器, 进行常规数据测量报告, 特殊病变状况如肺超声检查、心脏二维斑点追踪显像分析等录像记录后原始数据导出由2位超声医师用外面同型号机器测量分析。本研究获上海市公共卫生临床中心伦理委员会批准 (YJ2020-S072-01号)。

## 2 结 果

我们对40例患者共进行了88次超声检查, 其中13例危重患者共进行了41次, 平均每人检查3.2次; 12例腹部超声检查, 发现脂肪肝5例, 肝硬化脾肿大1例, 肝形态失常1例, 均为危重症患者; 胆囊结石、息肉各1例, 胆汁淤积5例; 双肾结石、左肾轻度积水、前列腺增生1例。对20例患者行心脏超声检查43次, 静息状态下超声心动图未见明显异常5例, 其余15例均有不同程度的基础心脏疾病及患病后心脏病变, 占75.0% (15/20), 包括如左室舒张功能减退11例、肺动脉高压3例, 心包积液5例; 外周血管检查14例, 下肢深静脉血栓6例, 占42.9% (6/14), 其中3例双侧患病, 2例表现抗凝治疗血栓消退后又复发的病程, 下肢动脉斑块5例, 下肢动静脉正常5例。另外对该40例患者进行了65次胸部检查, 均可发现大小不等的肺部病灶 (图1), 序列检查中, 发现患者肺部病灶随病情的改变而消长, 与CT片对照一致性较好 (图2), 其中胸腔积液19例, 14例 $\leq 2$  cm, 5例 $> 2$  cm。

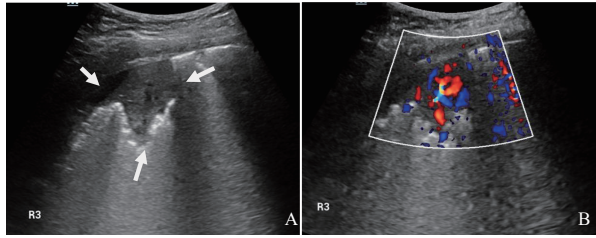


图1 COVID-19右侧肺部病灶超声声像图

注：患者，男性，65岁，咳嗽乏力2 d后确诊COVID-19入院。  
A：二维超声显示右侧肺部43 mm×24 mm低回声肿块（箭头所示），形态不规则；B：彩色多普勒血流显像显示肿块内丰富分支状血流。

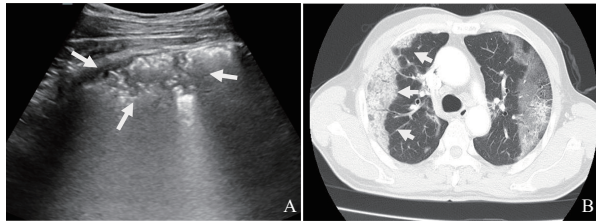


图2 COVID-19右侧肺部病灶超声声像图与CT图像

注：患者，男性，65岁。A：二维超声显示右上肺49 mm×25 mm絮状回声（箭头所示），形态不规则；B：CT平扫显示双肺多发毛玻璃样病灶。

### 3 讨 论

COVID-19早期患者外周血白细胞总数正常或减少，淋巴细胞计数减少，部分患者可出现肝、肾功能异常，乳酸脱氢酶、肌红蛋白、肌钙蛋白水平增高；C反应蛋白、D-二聚体水平升高，其他凝血指标异常，外周血淋巴细胞和CD4<sup>+</sup>T淋巴细胞进行性减少，降钙素原水平正常<sup>[2-4]</sup>。老年人及患有糖尿病、高血压、冠状动脉粥样硬化性心脏病、极度肥胖等基础疾病者感染后易发展为重症及危重症。本组患者中，87.5%的患者表现为发热、外周白细胞正常或降低，72.5%的患者淋巴细胞及CD4<sup>+</sup>T淋巴细胞数降低；C反应蛋白及D-二聚体升高者分别为87.5%及62.5%，乳酸脱氢酶升高及凝血酶原时间延长者分别为72.5%及47.5%，心肌酶谱异常者占40.0%；本组患者中有72.5%的患者降钙素原升高，可能与本组患者中危重症患者占比高<sup>[5]</sup>及合并细菌感染有关<sup>[6]</sup>。COVID-19的主要病变在肺部，胸部CT或X片是主要的诊断手段，主要表现为双肺单发或多发毛玻璃样病灶，

多位于肺外周或胸膜下，以中下肺背段或外侧段多见<sup>[7]</sup>。而超声对于该病的应用价值主要在以下几个方面。①明确有无新型冠状病毒导致的全身多器官损害，尤其是心脏、肾脏、肝脏、胸腔、腹腔肠管等脏器的动态变化。如本组患者中有患者随着病情的好转，出现心脏功能及肺动脉高压好转的状况，而且计划患者出院后继续复查观察其变化，以判断COVID-19对心脏等的长期影响。②明确是否存在COVID-19诊疗期间的继发病变，例如在长期卧床及炎症反应因子的影响下下肢静脉血栓形成以及发生肺栓塞等。本组患者中超声及时发现下肢深静脉血栓6例，占42.9%（6/14），其中3例双侧患病，2例表现抗凝治疗血栓消退后又复发的病程，与既往的普通患者单侧患病为主不同，可能与炎症反应因子对血管内皮产生较广泛破坏有关；床旁超声可以及时发现并评估血栓的发生、发展以指导临床及时合理处置。③COVID-19的危重症及死亡患者多见于年龄较大患者，多已存在基础疾病（如冠心病、糖尿病、慢性肾功能不全、慢性呼吸系统疾病及肿瘤病史等），超声检查可发现、评估患者基础疾病状况，及时发现进展趋势判断预后。本组患者中发现有不同程度的基础心脏疾病及患病后心脏病变15例，占75.0%（15/20），包括左室舒张功能减退11例、肺动脉高压3例，心包积液5例。④COVID-19患者住院期间发生的腹痛、胸痛、气急等症状，急需超声检查以明确病因，例如尿路结石、胆囊结石等。⑤可对肺部及胸腔病变即时、动态、有效地进行影像学监测，尽管胸部CT或X片是诊断本病的主要手段，但超声因便捷、安全无辐射、可重复，而且该病的病灶以肺外周或胸膜下为主，故超声检查可发挥重要作用，尤其对于危重症患者的病灶复查更具优势。本组患者均进行了胸部肺超声检查，均发现大小不等的肺部病灶，在具体患者的序列检查中，发现患者肺部病灶随病情的改变而消长，与CT片对照分析一致性较好，并计划患者康复后随访。⑥心功能评价、血流动力学评估，计算下腔静脉塌陷指数等来评估全身循环血容量，以指导临床用药及补液量的估算等。⑦超声引导下介入操

作, 如超声引导下静脉穿刺置管, 术前术中术后评估指导ECMO装置等。由于我们超声开始进入应急病房时患者病情危急, 超声只是作为临床医师的一个工具, 后面两个功能没有能很好及时地总结记录, 这是本研究存在的缺陷。

综上所述, 针对COVID-19重症或危重症患者, 超声医师进入应急病房进行床旁超声检查, 临床意义重大。但必须严格按照国家卫生健康委员会《医疗机构内新型冠状病毒感染预防与控制技术指南(第一版)》《新型冠状病毒感染的肺炎防护中常见医用防护用品使用范围指引(试行)》《新冠肺炎疫情期间医务人员防护技术指南(试行)》《超声医学科新型冠状病毒感染防控专家共识(第一版)》及上海市发布的《新型冠状病毒肺炎防控期间上海市超声质控工作的指导性意见(第一版)》的要求<sup>[8-12]</sup>, 应急接受医院感染控制培训, 正确选择和使用口罩、隔离衣、防护服、眼罩、防护面罩、手套等个人防护用品, 严格落实各项消毒隔离措施, 正确穿脱防护服、隔离衣等防护用品; 探头采用每人1个一次性探头套, 避免交叉感染, 超声仪每天整机消毒2次; 另外, 进入应急病房的医师一般两周轮岗, 结束工作后须隔离并医学观察14 d, 以杜绝医务人员的医院内感染。

#### [参 考 文 献]

- [1] World Health Organization. Naming the coronavirus disease (COVID-2019) and the virus that causes it [EB/OL]. [2020-02-11]. [https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/naming-the-coronavirus-disease-\(covid-2019\)-and-the-virus-that-causes-it](https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/naming-the-coronavirus-disease-(covid-2019)-and-the-virus-that-causes-it).
- [2] 国家卫生健康委办公厅. 新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第六版) [EB/OL]. [2020-02-18]. <http://www.nhc.gov.cn/zyygj/s7653p/202002/8334a8326dd94d329df351d7da8aefc2/files/b218cfef1bc54639af227f922bf6b817.pdf>.
- [3] 上海市2019冠状病毒病临床救治专家组. 上海市2019冠状病毒病综合救治专家共识 [J]. 中华传染病杂志, 2020, 38(3): 134-138.
- [4] LU H Z, AI J W, SHEN Y Z, et al. A descriptive study of the impact of diseases control and prevention on the epidemics dynamics and clinical features of SARS-CoV-2 outbreak in Shanghai, lessons learned for metropolis epidemics prevention [EB/OL]. [2020-02-23]. <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.02.19.20025031v1>.
- [5] 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.
- [6] 凌云, 林逸骁, 钱志平, 等. 新型冠状病毒肺炎患者重症化危险因素的临床分析 [J]. 中华传染病杂志, 2020, 38(4): 193-198.
- [7] 中华医学会放射学分会传染病学组, 中国医师协会放射医师分会感染影像专委会, 中国研究型医院学会感染与炎症反应放射学会. 新型冠状病毒感染的肺炎影像学诊断指南(2020第一版) [J]. 医学新知, 2020, 30(1): 22-34.
- [8] 国家卫生健康委办公厅. 医疗机构内新型冠状病毒感染预防与控制技术指南(第一版) [EB/OL]. [2020-01-22]. <http://www.nhc.gov.cn/zyygj/s7659/202001/b91fdab7c304431eb082d67847d27e14.shtml>.
- [9] 国家卫生健康委办公厅. 新型冠状病毒感染的肺炎防控中常见医用防护用品使用范围指引(试行) [EB/OL]. [2020-01-26]. <http://www.nhc.gov.cn/zyygj/s7659/202001/e71c5de925a64eafbe1ce790debab5c6.shtml>.
- [10] 国家卫生健康委办公厅. 新冠肺炎疫情期间医务人员防护技术指南(试行) [EB/OL]. [2020-02-21]. [http://www.henanyz.com/uploadAttach/20200224/20200224095242\\_338.pdf](http://www.henanyz.com/uploadAttach/20200224/20200224095242_338.pdf).
- [11] 国家超声医学质量控制中心, 中华医学会超声医学分会. 超声医学科新型冠状病毒感染防控专家共识(第一版) [J]. 中华超声影像学杂志, 2020, 29(3): 185-191.
- [12] 上海市超声质量控制中心. 新型冠状病毒肺炎防控期间上海市超声质控工作的指导性意见(第一版) [J]. 肿瘤影像学, 2020, 29(1): 63-64.

(收稿日期: 2020-05-15 修回日期: 2020-07-20)