

论 著
(临床研究)

超声诊断重症肺炎的临床价值

万 磊, 杨灵杰, 孟庆欣, 常志刚

【摘要】 目的 探讨超声诊断重症肺炎的临床价值。**方法** 选取 2017 年 2 月至 2021 年 10 月宿州市第一人民医院收治的 98 例重症肺炎患者(重症肺炎组),并选择同一时间段医院接收的 98 例普通肺炎患者(普通肺炎组)及 98 例健康志愿者(健康组)。对比 3 组肺部超声评分及诊断肺炎的相关实验室指标降钙素原(PCT)、C 反应蛋白(CRP)水平,分析超声评分对重症肺炎的诊断价值。**结果** 重症肺炎组患者肺部超声评分、PCT 及 CRP 水平高于普通肺炎组,普通肺炎组患者肺部超声评分、PCT 及 CRP 水平高于健康组(P 均 <0.05)。重症肺炎并发急性呼吸窘迫综合征(ARDS)发生率为 24.49%,肺部超声评分达到(19.88±1.83)分,是诊断重症肺炎并发症 ARDS 的重要依据,且并发 ARDS 者各项监测指标均高于未并发 ARDS 者($P<0.05$)。对重症肺炎的诊断,肺部超声检测评分阳性率(91.84%)高于 PCT(61.35%)、CRP(71.43%)实验室指标的检测($P<0.05$)。**结论** 超声对重症肺炎的诊断具有重要价值,优于肺炎的相关实验室指标 PCT、CRP 水平,同时为诊断重症肺炎并发症 ARDS 提供新的途径,为指导治疗节省时间,值得临床推广。

【关键词】 重症肺炎;肺部超声;降钙素原;C 反应蛋白

【中图分类号】 R563.1;R445.1 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1672-271X(2022)03-0253-04

【DOI】 10.3969/j.issn.1672-271X.2022.03.006

Clinical value of lung ultrasound combined with laboratory indexes in evaluation of severe pneumonia

WAN Lei¹, YANG Ling-jie³, MENG Qing-xin⁴, CHANG Zhi-gang²

(1. Department of Ultrasound, 2. Intensive Care Unit, Suzhou First People's Hospital, Suzhou 234000, Anhui, China; 3. Special Examination Department, 63680 Army Hospital, PLA, Jiangyin 214400, Jiangsu, China; 4. Ultrasound Diagnosis Department, General Hospital of Eastern Theater Command, PLA, Nanjing 210002, Jiangsu, China)

【Abstract】 Objective To explore the clinical value of ultrasound in the diagnosis of severe pneumonia. **Methods** 98 patients with severe pneumonia treated in Suzhou First People's Hospital from February 2017 to October 2021 were recorded as severe pneumonia group, and 98 patients with ordinary pneumonia and 98 healthy volunteers received in our hospital at the same time were recorded as ordinary pneumonia group and healthy group. The lung ultrasound score, PCT and CRP levels of the three groups were comparable, and the diagnostic value of ultrasound score in severe pneumonia was analyzed. **Results** The lung ultrasound scores, PCT and CRP levels of the patients with severe pneumonia group were higher than those of the ordinary pneumonia group, and the lung ultrasound scores, PCT and CRP levels of the patients with ordinary pneumonia group were higher than those of the healthy group (all $P<0.05$). The incidence of severe pneumonia complicated with acute respiratory distress syndrome (ARDS) was 24.49%. Pulmonary ultrasound score, PCT and CRP level were of great significance in the diagnosis of complicated ARDS. Pulmonary ultrasound score

作者单位:234000 宿州,宿州市第一人民医院超声科(万磊),重症监护室(常志刚);214400 江阴,解放军63680 部队医院特检科(杨灵杰);210002 南京,东部战区总医院(原南京军区南京总医院)超声诊断科(孟庆欣)

通信作者:孟庆欣, E-mail: mqx951208@sina.com

reached (19.88±1.83) score, which was an important basis for the diagnosis of severe pneumonia complicated ARDS, and the monitoring indexes of complications were higher than those in the non complicated group ($P<0.05$). For the diagnosis of severe pneumonia, the positive rate of pulmonary ultrasound score (91.84%) was higher than that of

PCT (61.35%) and CRP (71.43%) ($P < 0.05$). **Conclusion** Ultrasound has an important value in the diagnosis of severe pneumonia, which is better than the level of PCT and CRP. At the same time, it provides a new way for the diagnosis of severe pneumonia complication ARDS, saves time for guiding clinical treatment, and is worth popularizing.

【Key words】 severe pneumonia; lung ultrasound; procalcitonin; C-reactive protein

0 引言

重症肺炎是由于肺部感染所导致的肺部严重炎症反应,常容易并发急性呼吸窘迫综合征(acute respiratory distress syndrome, ARDS),临床主要表现为急性呼吸性窘迫、进行性呼吸困难等,该病起病急骤、病情进展迅速,且病死率较高,对肺炎的早期的诊断,能使患者得到及时治疗,对改善预后具有十分重要的价值^[1-2]。目前临床中尚缺乏对重症肺炎的诊断便捷方法,超声检查操作简单、无放射性,是临床中急危重症患者床边常用诊断工具^[3]。相关研究表明,实验室指标降钙素原(PCT)、C反应蛋白(CRP)均诊断重症肺炎参考指标^[4-5]。肺部超声诊断重症肺炎越来越得到重视,故而本研究通过对收治的重症肺炎患者进行研究分析,探讨肺部超声在诊断重症肺炎患者中的应用价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2017 年 2 月至 2021 年 10 月宿州市第一人民医院收治的 98 例重症肺炎患者(重症肺炎组),并选择同一时间段在本院进行治疗的 98 例普通肺炎患者及在本院进行体检的 98 例健康志愿者,分别为普通肺炎组、健康组。纳入标准:重症肺炎、普通肺炎均符合《专家诊治肺炎》^[6]中的相关诊断标准并经 X 线或 CT 扫描确诊;健康组均为体检健康者;年龄 > 18 岁。排除标准:胸部严重畸形者;合并恶性肿瘤或血液系统疾病者;合并皮下气肿者;无法获得满意肺部超声图像者;有严重多发伤,禁止搬动者。其中重症肺炎组中男 53 例、女 45 例,年龄 39~74 岁,平均年龄(56.48 ± 8.21)岁,体重指数(BMI) $19.85 \sim 27.46 \text{ kg/m}^2$,平均(22.39 ± 3.25) kg/m^2 ;普通肺炎组中男 46 例、女 52 例,年龄 38~75 岁,平均年龄(57.18 ± 8.06)岁, BMI $19.42 \sim 27.18 \text{ kg/m}^2$,平均(22.26 ± 3.21) kg/m^2 ;健康组中男 45 例、女 53 例,年龄 36~72 岁,平均年龄(56.87 ± 8.32)岁, BMI $19.61 \sim 27.65 \text{ kg/m}^2$,平均(22.43 ± 3.58) kg/m^2 。3 组性别、年龄及 BMI 基线资料比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。本研究经宿州市第一人民医院医学伦理委员会批准同意

(批准号:QYFYLL 2016-1223),所有研究对象均签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 治疗方法 依据《专家诊治肺炎》中的相关治疗方法,所有肺炎患者均给予抗感染、呼吸支持、营养支持、平喘及退热等综合对症治疗。

1.2.2 肺部超声检测及评分 入院治疗前,采用便携式彩色多普勒超声诊断仪(型号:西门子 Acuson P300)进行肺部超声检查。以腋前线、腋后线将两侧肺部纵向分为前、侧、后三个区,以胸骨角水平线横向分为上、下两个区,共将两侧肺部划分为 12 个区域。肺损伤超声评分标准^[7]:依次检查所有研究对象肺前区域、肺侧区域及肺后区域,每一分区以最高评分进行记录。正常超声图像为 0 分;一个超声检查切面出现 1~2 个彗星尾症为 1 分;一个超声检查切面出现彗星尾症 ≥ 3 个为 2 分;超声检查切面可见肺实变(肺出现组织样结构,有动态支气管充气征)或肺不张(肺出现组织样结构,有静态支气管充气征)为 3 分。12 个肺区评分综合即为肺部损伤超声评分,评分为 0~36 分,分数越高表明肺部损伤越严重。评分由 2 名医师共同完成,若出现争议,增加第 3 位医师共同商议,并达成共识。

1.2.3 血清 PCT、CRP 检测方法 抽取所有研究对象静脉血液各 5 mL(肺炎患者于住院治疗前,健康志愿者于体检当天),4500 r/min 离心 10 min,分离血清,其中血清 PCT 采用酶联免疫化学发光法进行测定(试剂盒购于上海晶抗生物工程有限公司);使用全自动生化分析仪(型号:AU5821,美国贝克曼公司)采用免疫层析法测定 CRP(试剂盒购于广州万孚生物技术有限公司)。

1.2.4 ARDS 诊断标准 参照柏林定义对 ARDS 进行诊断^[10]:1 周内急性起病,新发或恶化的呼吸症状;X 线或 CT 扫描出现双肺浸润影无法完全由肺渗出、结节进行解释;无法完全由容量过负荷或心力衰竭解释的呼吸衰竭;氧合指数 $< 400 \text{ mmHg}$ 且呼气末正压通气 $\geq 5 \text{ cmH}_2\text{O}$ 。统计住院期间重症肺炎患者并发 ARDS 的发生情况。

1.2.5 临床资料收集 收集并归纳可能影响重症肺炎的相关资料,主要包括性别、年龄、BMI、

入住ICU时间、体温(治疗前),是否合并糖尿病、高血压及高血脂症,吸烟史、饮酒史,机械通气时间、白细胞介素-6(IL-6)、白细胞计数(WBC)、血清清蛋白、肺炎严重程度(PSI)评分^[8](治疗前)、急性生理学与慢性健康状况评分系统Ⅱ(APACHEⅡ)评分^[9](治疗前),及治疗前肺部超声评分、PCT及CRP水平。

1.3 统计学分析 以SPSS 23.0软件进行统计学分析,计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较进行 t 检验。计数资料以 $n(\%)$ 表示,组间比较进行 χ^2 检验。以 $P \leq 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 肺部超声评分、PCT及CRP水平比较 重症肺炎组患者肺部超声评分、PCT及CRP水平均显著高于普通肺炎组和健康组($P < 0.05$),普通肺炎组患者肺部超声评分、PCT及CRP水平均显著高于健康组($P < 0.05$)。说明肺部超声对诊断肺炎与肺炎相关的实验室指标PCT、CRP具有同等效力,见表1。

表1 研究对象肺部超声评分、PCT及CRP水平比较($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	肺部超声评分(分)	PCT (ng/mL)	CRP (mg/mL)
重症肺炎组	98	17.82±3.47	9.05±2.17	26.57±7.49
普通肺炎组	98	9.43±2.86 ^{**}	1.46±0.47 ^{**}	11.78±3.25 ^{**}
健康组	98	1.23±0.46 [*]	0.28±0.16 [*]	5.72±2.21 [*]
<i>F</i> 值		186.312	157.43	209.788
<i>P</i> 值		<0.001	<0.001	<0.001

与重症肺炎组比较,* $P < 0.05$;与健康组比较,# $P < 0.05$

2.2 重症肺炎患者ARDS发生情况及并发ARDS者和未并发ARDS者临床资料比较 98例重症肺炎患者中共有24例发生ARDS,ARDS发生率为24.49%。并发ARDS者入住ICU时间、机械通气时间、IL-6、WBC、PSI评分、APACHEⅡ评分、肺部超声评分、PCT及CRP水平均显著高于未并发ARDS者($P < 0.05$),当肺部超声评分达到(19.88±1.83)分,易并发ARDS。见表2。

2.3 影响重症肺炎并发ARDS的多因素分析 以入住ICU时间、机械通气时间、IL-6、WBC、PSI评分、APACHEⅡ评分、肺部超声评分、PCT及CRP水平为自变量(均为连续变量),以重症肺炎患者是否并发ARDS为因变量,并发=1,未并发=0,进行Logistic回归分析,多因素分析结果显示,入住ICU时间、PSI评分、肺部超声评分、血清PCT、CRP水平均为影响重症

肺炎并发ARDS的因素(OR=3.518、3.900、6.776、4.415、4.187, $P < 0.05$)。根据OR值,说明肺部超声评分是影响重症并发ARDS的强相关因素,肺部超声对诊断重症肺炎优越性最高。见表3。

表2 重症肺炎患者中并发ARDS者和未并发ARDS者临床资料比较

项目	并发ARDS者 (<i>n</i> =24)	未并发ARDS者 (<i>n</i> =74)
性别[男, <i>n</i> (%)]	12(50.00)	36(48.65)
年龄($\bar{x} \pm s$,岁)	57.74±7.85	55.73±7.62
BMI($\bar{x} \pm s$,kg/m ²)	22.53±5.37	22.31±5.29
入住ICU时间($\bar{x} \pm s$,d)	15.33±2.41	12.18±1.62 [*]
体温($\bar{x} \pm s$,℃)	38.27±1.25	38.16±1.13
合并糖尿病[<i>n</i> (%)]	17(70.83)	35(47.29)
合并高血压[<i>n</i> (%)]	10(41.67)	21(28.38)
合并高血脂症[<i>n</i> (%)]	5(20.83)	27(36.49)
吸烟史[<i>n</i> (%)]	21(87.50)	28(37.84)
饮酒史[<i>n</i> (%)]	15(62.50)	23(31.08)
机械通气时间($\bar{x} \pm s$,d)	11.87±2.15	5.23±1.83 [*]
IL-6($\bar{x} \pm s$,ng/L)	357.21±76.84	283.52±60.74 [*]
WBC($\bar{x} \pm s$,×10 ⁹ /L)	20.57±3.76	18.92±3.57 [*]
血清清蛋白($\bar{x} \pm s$,g/L)	26.18±3.64	27.23±3.97
PSI评分($\bar{x} \pm s$,分)	80.49±9.06	61.87±8.56 [*]
APACHEⅡ评($\bar{x} \pm s$,分)	22.06±5.17	17.96±3.79 [*]
肺部超声评分($\bar{x} \pm s$,分)	19.88±1.83	15.11±4.06 [*]
PCT($\bar{x} \pm s$,ng/mL)	12.73±1.97	6.85±1.76 [*]
CRP($\bar{x} \pm s$,mg/mL)	35.17±6.84	21.43±4.51 [*]

与并发ARDS者比较,* $P < 0.01$

表3 影响重症肺炎并发ARDS的多因素分析

因素	β	<i>SE</i>	Wald χ^2 值	OR值	95%CI	<i>P</i> 值
入住ICU时间	1.361	0.418	10.601	3.518	1.537~6.482	0.017
PSI评分	1.258	0.351	12.845	3.900	2.732~8.356	0.013
肺部超声评分	2.021	1.317	20.374	6.776	3.085~7.339	0.025
PCT	1.485	0.302	24.179	4.415	3.152~10.438	<0.001
CRP	1.432	0.315	20.666	4.187	2.857~9.436	<0.001

2.4 肺部超声、PCT、CRP水平检测对重症肺炎诊断准确率比较 根据表1,肺部超声评分、PCT、CRP水平检测对重症肺炎进行诊断的最佳截断点分别为(17.82±3.47)分、(9.05±2.17)ng/mL、(26.57±7.49)mg/mL,对此截点标准,将98例重症肺炎患者肺部超声、PCT、CRP检测结果进行对比,高于截点标准的结果为检测肺炎阳性,低于标准的结果为检测肺炎阴性。肺部超声检测评分阳性率[91.84%(90例)]高于PCT[61.35%(66例)]、CRP[71.43%(70例)]指标检测($P < 0.05$)。

3 讨 论

重症肺炎临床主要表现为急性呼吸性窘迫、进行性呼吸困难等,该病起病急骤、病情进展迅速,且死亡率较高,尤其以重症肺炎并发 ARDS 最为明显^[7-9]。临床上确诊重症肺炎常以 PCT 及 CRP 异常升高作为标准,缺乏简便有效的诊断方法,随着肺部超声的广泛应用,特别是床边超声以其简便有效的检查方式为重症患者提供便利,超声对诊断重症肺炎越来越得到临床重视。

本研究通过对 3 组研究对象的检查及分析,结果显示,肺部超声对诊断重症肺炎与肺炎相关的实验室指标 PCT 及 CRP 具有同等效力,肺部超声诊断肺炎的准确率也高于 PCT、CRP。肺部超声检查的优越性是在对两侧肺部划分为 12 个区域进行评分,每个区域评分总和在对照轻、中、重型肺炎评分范围进行确诊,超声可以直接对双侧肺炎炎症情况进行全方位检查及评估,而 PCT、CRP 指标只能间接地评估,超声对双侧肺部的每个区域进行评分更全面地反应肺炎的严重程度,同时还可以对肺部相邻的器官进行检查。重症肺炎并发 ARDS 发生率为 24.49%;并发 ARDS 者入住 ICU 时间、机械通气时间、IL-6、WBC、PSI 评分、APACHE II 评分、肺部超声评分、PCT 及 CRP 水平均显著高于未并发 ARDS 者,Logistic 多因素回归分析结果显示,肺部超声评分的 OR 值高于其他影响因素,说明肺部超声评分可作为重症肺炎引发并发症的临床监测手段,对比并发 ARDS 者和未并发 ARDS 者临床资料,重症肺炎引发并发症 ARDS 的评分截点为 (19.88±1.83) 分,当肺部超声评分达到或高于这个范围时,患者就容易并发 ARDS,对临床指导患者治疗具有重要价值。

肺部超声诊断重症肺炎的准确率要高于 PCT、CRP,可作为诊断肺炎的参考指标,并提早进行控制、预防。相关研究表明,肺部超声评分在新型冠状病毒肺炎并发 ARDS 患者中的诊断效能较高,可作为诊断的重要参考指标^[10-13]。王海霞等^[14]研究表明,PCT 水平与重症肺炎发病相关,并可对该类疾病的严重程度进行评估。CRP 是一种反映机体炎症的非特异性标记物,Huang 等^[15]研究表明,CRP 水平与重症肺炎密切相关。肺部超声、PCT、CRP 水平均可作为重症肺炎诊断指标,但肺部超声操作简单方便,优势明显,其准确性高,将会逐步成为替代实验室检查的重要手段。重症肺炎患者肺部超声评分异常偏高时,需引起医护人员的高度重

视,并及时采取相应措施进行控制,以降低重症肺炎的并发症发生率。

【参考文献】

- [1] Goh KJ, Choong MC, Cheong EH, *et al*. Rapid progression to acute respiratory distress syndrome: review of current understanding of critical illness from covid-19 infection [J]. *Ann Acad Med Singap*, 2020, 49(3):108-118.
- [2] 许永春,许毓灵,余涛,等.血清清蛋白及 C 反应蛋白对新型冠状病毒肺炎预后的评估价值[J]. *医学研究生学报*, 2021, 34(3):278-281.
- [3] Cheng ZB, Chen H. Higher incidence of acute respiratory distress syndrome in cardiac surgical patients with elevated serum procalcitonin concentration: a prospective cohort study [J]. *Eur J Med Res*, 2020, 25(1):11.
- [4] Yang Q, Xie L, Zhang W, *et al*. Analysis of the clinical characteristics, drug treatments and prognoses of 136 patients with coronavirus disease 2019 [J]. *J Clin Pharm Ther*, 2020, 45(4):609-616.
- [5] 宋秀明. 专家诊治肺炎[M]. 上海:上海科学技术文献出版社, 2012:89-98.
- [6] 李虹,李一丹,朱维维,等.高频胸膜肺超声对呼吸困难患者肺部疾病的诊断价值:与 CT 对照研究[J]. *中华超声影像学杂志*, 2016, 25(4):305-308.
- [7] 蔡玉龙,刘炯,夏国际,等.托珠单抗治疗高龄新型冠状病毒肺炎患者的临床疗效[J]. *东南国防医药*, 2021, 23(1):75-77.
- [8] ARDS Definition Task Force, Ranieri VM, Rubenfeld GD, *et al*. Acute respiratory distress syndrome: the Berlin Definition [J]. *JAMA*, 2012, 307(23):2526-2533.
- [9] Matthay MA, Zemans RL, Zimmerman GA, *et al*. Acute respiratory distress syndrome [J]. *Nat Rev Dis Primers*, 2019, 5(1):18.
- [10] Tomazini BM, Maia IS, Cavalcanti AB, *et al*. Effect of dexamethasone on days alive and ventilator-free in patients with moderate or severe acute respiratory distress syndrome and covid-19: the codex randomized clinical trial [J]. *JAMA*, 2020, 324(13):1307-1316.
- [11] 郑翠霞,崔绘丽,吴栋云,等.新型冠状病毒肺炎恢复期血浆治疗对重型患者活动耐力的影响[J]. *东南国防医药*, 2020, 22(5):487-491.
- [12] Pan F, Yang L, Li Y, *et al*. Factors associated with death outcome in patients with severe coronavirus disease-19 (COVID-19): a case-control study [J]. *Int J Med Sci*, 2020, 17(9):1281-1292.
- [13] 吴彬,刘小男,闵苏,等.肺部超声评分在新型冠状病毒肺炎并发 ARDS 患者中的应用[J]. *重庆医科大学学报*, 2020, 45(7):44-47.
- [14] 王海霞,彭亚岚,吕林.血清降钙素原水平与重症肺炎伴 ARDS 发病的相关性及对病情严重程度评估价值[J]. *海南医学*, 2018, 29(10):1397-1400.
- [15] Huang I, Pranata R, Lim MA, *et al*. C-reactive protein, procalcitonin, D-dimer, and ferritin in severe coronavirus disease-2019: a meta-analysis [J]. *Ther Adv Respir Dis*, 2020, 14(6):54-61.

(收稿日期:2021-11-23; 修回日期:2022-03-28)

(责任编辑:叶华珍; 英文编辑:吕铮烽)