

Value of Early Quantitative Lung CT in Evaluating the Prognosis of Moderate-severe ARDS*

论 著

WANG Xiao-wen*, GUO Li-na, WANG Hui-min, GUO Hai-xing, SHI Wen-bo.

Department of Critical Care Medicine, Zhengzhou People's Hospital, Zhengzhou 450000, Henan Province, China

基于早期肺部CT定量检测评估中重度ARDS患者预后的价值*

王小雯* 郭丽纳 王会敏

郭海星 石文博

郑州人民医院重症医学科 (河南 郑州 450000)

【摘要】目的 研究早期肺部计算机断层扫描(CT)定量检测对中重度急性呼吸窘迫综合征(ARDS)患者预后的评估价值。**方法** 选取2019年3月至2024年3月于我院急诊重症监护室接收的80例ARDS患者为调查对象,根据急性生理学及慢性健康状况评分系统II(APACHE II)评分评估预后情况,并分为预后良好组与预后不良组,所有患儿均行肺部CT、动态连续监测血气分析,比较动脉血气水平[动脉氧分压(PaO₂)/不改变吸入氧体积分数(FiO₂)、呼气末正压通气(PEEP)]及APACHE II评分,分析肺部CT在中重度ARDS患者预后评估中的价值。**结果** 中度组PaO₂/FiO₂高于重度组,PEEP、APACHE II评分低于重度组,差异有统计学意义(P<0.05);预后良好组PaO₂/FiO₂高于预后不良组,PEEP、APACHE II评分低于预后不良组,差异有统计学意义(P<0.05);预后良好组肺部CT多呈磨玻璃阴影,无明显胸腔积液,而预后不良组肺部CT多表现为肺实变、弥漫性磨玻璃阴影,两组肺实变、胸腔积液、充气支气管征发生率比较差异有统计学意义(P<0.05)。**结论** 早期肺部CT是评估ARDS的常见参考影像学技术,通过肺部CT特征分析联合动脉血气,共同辅助判断患者病情进展及预后情况。

【关键词】 早期肺部CT;

中重度急性呼吸窘迫综合征; 预后评估

【中图分类号】 R56**【文献标识码】** A**【基金项目】** 2023年河南省医学科技攻关计划

联合共建项目(LHGJ20230720)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2025.03.018

ABSTRACT

Objective To investigate the value of early quantitative lung computed tomography (CT) in evaluating the prognosis of moderate-severe acute respiratory distress syndrome (ARDS). **Methods** Eighty patients with ARDS who were admitted to emergency intensive care unit of the hospital from March 2019 to March 2024 were selected as the subjects. According to the Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II (APACHE II) score, they were divided into the good prognosis group and the poor prognosis group. All patients underwent lung CT and dynamic continuous monitoring of blood gas. Arterial blood gas indices [partial pressure of oxygen (PaO₂)/fraction of inspired oxygen (FiO₂) ratio and positive end expiratory pressure (PEEP)] and APACHE II scores were compared. The value of lung CT in evaluating the prognosis of moderate-severe ARDS was analyzed. **Results** PaO₂/FiO₂ ratio in the moderate group was higher than that in the severe group. PEEP and APACHE II scores were lower than those in the severe group (P<0.05). PaO₂/FiO₂ ratio in the good prognosis group was higher than that in the poor prognosis group. PEEP and APACHE II scores were lower than those in the poor prognosis group (P<0.05). Lung CT of the good prognosis group showed ground-glass opacities and no obvious pleural effusion. Lung CT of the poor prognosis group showed lung consolidation and diffuse ground glass opacities. There were statistically significant difference in the incidence of lung consolidation, pleural effusion, and air bronchogram between the two groups (P<0.05). **Conclusion** Early lung CT is a common imaging technique for evaluating ARDS. Combining lung CT features with arterial blood gas analysis can assist in determining the progression and prognosis of ARDS.

Keywords: Early Lung CT; Moderate-severe Acute Respiratory Distress Syndrome; Prognosis Evaluation

急性呼吸窘迫综合征(ARDS)在临床上是较为常见的肺损伤综合征,病情危急且发展迅速,若患者未在合适的有效时间内获得相关治疗,会加大死亡风险,虽然以目前的医疗水平能很大程度上改善呼吸功能,并缓解ARDS病死率,但其仍是我国重点关注的疾病之一^[1]。据相关研究表明ARDS病情发展与预后结局具有明显关系,若在疾病早期借助准确的诊疗手段有助于对患者进行早期诊断、治疗决策和后续监测,可控制疾病发展,大大提高其疗效,改善预后结局^[2]。就现阶段影像学技术下,超声、肺部计算机断层扫描(CT)等在ARDS诊断中均发挥着各自优势并已在重症监护环境中广泛实施,前者能为临床提供无创且有价值的信息,还可避免运输和辐射的需要,是一种安全且实惠的床边成像工具^[3];而后者可通过观察肺部组织结构有无异常变化、积液积气、脏器损伤、占位性病变等,及时发现炎症性病变,对于指导临床治疗及预测预后具有重要意义^[4],但在重症监护环境中有很大的局限性,需考虑患者转运风险。肺部CT被认为是评估肺部形态和对肺组织通气进行定量分析的“金标准”成像技术^[5],然而基于早期肺部CT评估是否能确定并改善ARDS患者的预后尚不确定,其具体时效性及有效性需要进一步研究。鉴于此,我院回顾性使用早期肺部CT定量检测用于中重度ARDS患者的临床评估,并将结果报道如下:

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2019年3月至2024年3月于我院急诊重症监护室接收的80例ARDS患者为调查对象,包括中度组51例,男性27例,女性24例,年龄20~80岁,平均年龄(44.36±12.56)岁,病程1~5年,平均病程(3.25±1.02)年;重度组29例,男性16例,女性13例,年龄22~81岁,平均年龄(45.13±11.97)岁,病程1~6年,平均病程(3.54±1.11)年。2组性别、年龄、病程比较差异无统计学意义(P>0.05),具有可比性。本研究经医院伦理委员会批准。

纳入标准: 符合ARDS相关指南诊断标准^[6];均接受我院肺部CT定量检测;图像质量清晰,资料完整;患者及其家属对研究知情同意。排除标准:合并自身免疫系统疾病;其他肺部疾病;血液系统疾病者;依从性差无法配合研究者;中途退出或失访。

1.2 方法 根据急性生理学及慢性健康状况评分系统II(APACHE II)评分评估预后情况,并分为预后良好组(n=56例)与预后不良组(n=24例,APACHE II评分≥27.5分);肺部CT:研究采用16层螺旋CT对患者肺部进行横断平扫,患者取仰卧位,其参数设置如下,电流200 mA、电压120kV、扫描层厚1.25 mm、层间隔10 mm、曝光计量0.05mA;扫描范围从肺尖至肺底覆盖全肺,观察肺窗下影像学变化,由2名工作经验丰富的医师进行独立阅片。采用动态连续监测血气分析仪记录两组动脉氧分压(PaO₂)、不改

*第一作者] 王小雯,女,副主任医师,主要研究方向:脓毒症的发病机制及早期干预。E-mail: 13603455825@163.com

[通讯作者] 王小雯

变吸入氧体积分数(FiO₂)及呼气末正压通气(PEEP)。APACHE II评分:包括格拉斯哥昏迷评分、生理指标、年龄评分、慢性健康状况评分3部分,最后得分为三者得分之和,分值越高代表其健康状况越差,病情程度越严重^[7]。

1.3 统计学方法 采用Excel2013建立数据库,将研究所得数据传至SPSS 22.0中进行处理分析,符合正态分布的计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,偏态资料以中位数(四分位数间距)表示,行t检验、秩和检验,组内两两之间比较采用LSD检验;计数资料以率(%)表示,行 χ^2 检验;各参数与儿童血压、体重的相关性采用Pearson相关性分析;以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 不同病情程度动脉血气水平及APACHE II评分比较 中度组PaO₂/FiO₂高于重度组,PEEP、APACHE II评分低于重度组,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表1。

表2 不同预后结局动脉血气水平及APACHE II评分比较

分组	例数	PaO ₂ /FiO ₂ (mmHg)	PEEP(cmH ₂ O)	APACHE II评分(分)
预后良好组	56	167.64±21.18	8.40±2.07	20.57±3.20
预后不良组	24	110.47±17.89	14.02±3.14	36.22±4.84
t		11.563	9.460	17.066
P		0.000	0.000	0.000

2.4 案例分析 患者男,年龄79岁,经双肺及纵膈16层CT扫描后确诊为脑梗死、肺部感染、慢性肾功能不全;CT图像下可见:双侧骨性胸廓对称,支气管血管束增多紊乱,双肺透过度减低,双肺可见弥漫性、多发斑片样密度增高影,边缘不清(图1);肺门影

表1 不同病情程度动脉血气水平及APACHE II评分比较

分组	例数	PaO ₂ /FiO ₂ (mmHg)	PEEP(cmH ₂ O)	APACHE II评分(分)
中度组	51	165.98±22.30	9.82±2.10	21.40±3.45
重度组	29	112.41±16.96	13.96±3.35	35.56±5.41
t		11.212	6.799	14.296
P		0.000	0.000	0.000

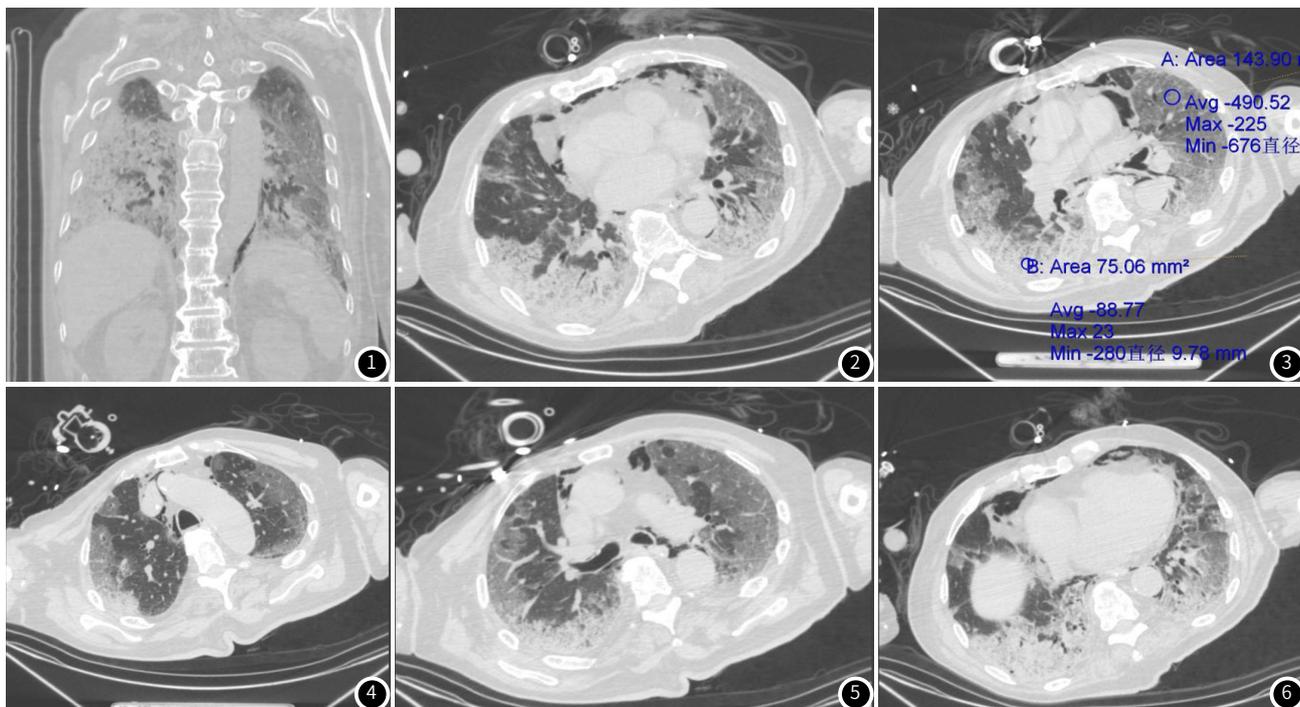
2.2 不同预后结局动脉血气水平及APACHE II评分比较 预后良好组PaO₂/FiO₂高于预后不良组,PEEP、APACHE II评分低于预后不良组,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表2。

2.3 不同预后结局肺部CT特征分析 预后良好组肺部CT多呈磨玻璃阴影,无明显胸腔积液,而预后不良组肺部CT多表现为肺实变、弥漫性磨玻璃阴影,两组肺实变、胸腔积液、充气支气管征发生率比较差异有统计学意义($P < 0.05$),见表3。

表3 不同预后结局肺部CT特征分析[n(%)]

CT特征	预后良好组(n=56)	预后不良组(n=24)	χ^2	P
肺实变	12	15	12.675	0.000
肺部磨玻璃阴影	26	11	0.002	0.961
网织条索	17	8	0.069	0.792
胸腔积液	10	14	13.107	0.000
充气支气管征	3	8	11.087	0.001

不大,气管可见插管影,双侧胸壁、左侧背部及纵膈区软组织内可见积气,气管、支气管通畅;纵膈居中,其内未见明显肿大淋巴结影;心脏及大血管未见异常,双侧胸腔未见明显积液;主动脉弓、冠脉走行区可见条状密度增高影(图2-6)。



3 讨论

ARDS病情发展可逐渐累及支气管壁、肺泡,进而加重肺部受损,引发肺部病变。众所周知ARDS具有较高病死率,可高达45%,加上近年来随着我国人口老龄化的加剧,使得ARDS已成为现阶段关注的主要疾病之一^[8]。但ARDS病情危急,需要尽早通过特定手段对其病情严重程度进行评估,明确疾病因、临床症状等,以此给予针对性的综合治疗方案,对于改善预后具有重要意义。

本研究结果显示中度组PaO₂/FiO₂高于重度组, PEEP、APACHE II评分低于重度组,预后良好组PaO₂/FiO₂高于预后不良组, PEEP、APACHE II评分低于预后不良组,提示虽然结论中得出,可通过动脉血气分析检测PEEP、PaO₂/FiO₂水平的变化初步判断ARDS病情发展情况,但部分患者发生血气变化常发生于肺通气变化后。此外APACHE II评分标准虽然是目前评估病情严重程度及预后结局的重要指标,但APACHE II评分内容指标多、耗时长,对于病情危重者可导致最终评估结果滞后,不利于其诊疗^[9]。随着我国影像学技术的飞速发展及肺部CT影像学资料不断完善,CT的优势逐渐在临床上展现,因操作简单、可重复性高、高分辨率、无创伤性等优势,在肺部疾病病情评估中的价值已获得多项研究证实^[10-11],在肺结节的筛查和诊断中,肺部CT也发挥着不可替代的作用,其评估价值也逐渐被重视^[12]。有报道中提出分析肺部CT与中性粒细胞与淋巴细胞比值、血清白蛋白联合预测COPD合并II型呼吸衰竭病人临床预后的价值,发现肺部CT临床预后的敏感度和特异度较高,对预后评估具有较高临床应用价值^[13]。本研究分析了不同预后结局下CT影像学方面的差异,显示预后良好组肺部CT多呈磨玻璃阴影,无明显胸腔积液,而预后不良组肺部CT多表现为肺实变、弥漫性磨玻璃阴影,两组肺实变、胸腔积液、充气支气管征发生率比较差异有统计学意义,说明预后不良组在CT影像上特征相对明显,患者病情越严重其在CT上对于肺实变、胸腔积液、充气支气管征等发生率会显著升高,暗示患者预后不佳,分析其原因可能是肺部CT显示出独特的优势能帮助医师直接观察肺部组织细微结构,判断肺部损害程度、范围、部位、大小、密度等信息,与传统的X线检查相比,肺部CT检查具有更高的敏感性和特异性,还能对病灶进行三维重建,能够对肺部毛玻璃影、重叠区病变及细微结构清晰显示,有效地反映肺部组织或生理结构数据和病理改变,对于及时诊断和治疗肺部疾病,特别是肺癌,具有极其重要的意义^[14-15]。本研究采用肺部CT对ARDS患者预后及病情进行分析,发现不同病情及预后结局之间存在不同的CT影像学表现。但本研究仍存在部分局限性,

首先未纳入更多病例,样本量偏少,而且未开展多中心、大样本量研究,极易导致结论偏倚,其次,未与其他影像学检查或“金标准”进行对比,具体评估价值还应增加最大吸气末异常容积(Vcin)、最大呼气末异常容积(Cvex)等定量指标,扩大样本量进一步观察。

综上所述,早期肺部CT在ARDS病情进展及预后评估中可发挥一定的价值。值得推荐运用。

参考文献

- [1] 李泽蒙,蒙延海,李露露,等.《ESICM急性呼吸窘迫综合征指南:定义、分型和呼吸支持策略》解读[J].中华危重病急救医学,2023,35(9):919-926.
- [2] 盛名,郭爽,王敬文.血清铁蛋白、IL-6、TNF- α 表达水平与高炎症表型急性呼吸窘迫综合征患者病情严重程度及早期预后的相关性[J].临床和实验医学杂志,2024,23(11):1138-1141.
- [3] 吕茂华,曹励琪,李香祥,等.肺部超声评分评估急性呼吸窘迫综合征严重程度的Meta分析[J].中国超声医学杂志,2022,38(10):1191-1194.
- [4] 龚菊,单巍,夏天,等.肺部超声与CT影像评估创伤性急性呼吸窘迫综合征的一致性研究[J].临床急诊杂志,2022,23(10):691-695.
- [5] 郝文瀚,那巍兰,李邑台,等.CT定量分析急性呼吸窘迫综合征模型兔肺复张呼气末正压通气最佳压力[J].中国医学影像技术,2022,38(3):321-325.
- [6] 中国研究型医院学会危重医学专委会,宁波诺丁汉大学GRADE中心,孙同文.中国成人急性呼吸窘迫综合征(ARDS)诊断与非机械通气治疗指南(2023)[J].中国研究型医院,2023,10(5):9-24.
- [7] 苏妍,高慧,张艳,等.血清学指标联合急性生理学及慢性健康状况评分系统II评分预测急性加重期慢性阻塞性肺疾病的预后[J].实用临床医药杂志,2023,27(17):82-87.
- [8] 王玉妹,张琳琳,周建新.《ESICM急性呼吸窘迫综合征指南:定义、表型和呼吸支持策略》解读[J].中国急救医学,2023,43(11):855-861.
- [9] 王海丽,邱建,原梦,等.乳酸脱氢酶与白蛋白比值联合APACHE II评分对女性生殖系统和乳腺恶性肿瘤重症患者预后的预测价值[J].浙江医学,2023,45(22):2392-2397.
- [10] 张君梅,孙喆,马晓苏,等.基于CT评估胸肌指数对胸腔镜食管癌根治术后短期预后的影响[J].中国CT和MRI杂志,2024,22(2):82-84.
- [11] 胡杰.定量评估肺动脉及心脏CT相关参数与急性肺栓塞近期预后的相关性研究[D].河北医科大学,2023.
- [12] 石海,赵琳,李兴杰.西门子双源CT双能量扫描对肺癌鉴别诊断及预后评估的价值观察[J].中国CT和MRI杂志,2022,20(9):63-64.
- [13] 唐兰,于佳,梅凯.肺部CT与NLR、ALB联合预测老年COPD合并II型呼吸衰竭病人临床预后的价值[J].实用老年医学,2023,37(2):164-167.
- [14] 熊启安.早期肺部CT定量分析对中重度ARDS预后的预测价值[D].南昌大学医学部,2022.
- [15] 杨浩然,张学勤.细菌感染性肺炎患者胸部CT征象及其与患者肺部炎症情况、预后的关系[J].影像科学与光化学,2021,39(5):705-710.

(收稿日期:2024-08-28)

(校对编辑:姚丽娜)