

论 著

CT平扫联合PCT、CRP检测对ICU社区获得性肺炎诊断及预后评估的可行性分析*

1. 陕西省西安市中心医院重症医学科 (陕西 西安 710000)

2. 西安交通大学第一附属医院重症医学科 (陕西 西安 710061)

米 婷¹ 孙婧婧² 秦 妮¹
张 颖¹ 段亚楠¹

【摘要】目的 探讨CT平扫联合降钙素原(PCT)、C-反应蛋白(CRP)检测对ICU社区获得性肺炎(CAP)诊断及预后评估的可行性。**方法** 对2016年1月至2018年3月于我院ICU收治的社区获得性重症肺炎患者94例作为重症组,另选取非重症肺炎患者94例作为非重症组,收集患者临床资料及影像学资料,采用胸部CT评分对患者胸部CT肺部影像学程度进行分级,比较不同组别、预后患者PCT、CRP指标水平,采用Spearman相关性分析胸部CT评分与PCT、CRP水平的相关性,计算不同检查方法诊断CAP的灵敏度、特异度。**结果** PCT、CRP水平随着病情严重程度的增高逐渐上升,重症组患者PCT、CRP水平明显高于非重症组($P < 0.05$);不同预后患者PCT、CRP水平及胸部CT评分比较存在明显差异,存活组患者PCT、CRP水平明显低于死亡组($P < 0.05$);胸部CT平扫+PCT+CRP检查诊断CAP灵敏度、特异度为96.80%、94.68%,明显高于PCT+CRP及胸部CT平扫,差异有统计学意义($P < 0.05$),PCT+CRP及胸部CT平扫诊断CAP灵敏度、特异度比较无明显差异($P > 0.05$)。Spearman相关性分析结果显示胸部CT评分与PCT、CRP水平呈现正相关性($P < 0.001$)。**结论** CT平扫联合PCT、CRP检测诊断ICU CAP灵敏度、特异度高,CT评分与PCT、CRP水平呈现正相关,对评估患者预后具有指导意义。

【关键词】 CT平扫; PCT; CRP; CAP; 诊断; 预后评估**【中图分类号】** R563.1**【文献标识码】** A**【基金项目】** 陕西省科技厅社会发展攻关项目(2015SF-160)

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2019.12.017

通讯作者: 段亚楠

Feasibility Analysis of CT Non-enhanced Scan Combined with PCT and CRP in the Diagnosis and Prognosis Evaluation of Community-acquired Pneumonia in ICU*

MI Ting, SUN Jing-jing, QIN Ni, et al., Department of ICU, Xi'an Central Hospital, Xi'an 710000, Shaanxi Province, China

[Abstract] Objective To investigate the feasibility of CT non-enhanced scan combined with procalcitonin (PCT) and c-reactive protein (CRP) in the diagnosis and prognosis evaluation of community-acquired pneumonia (CAP) in ICU. **Methods** Between January 2016 and March 2018 in our hospital ICU community acquired 94 patients with severe pneumonia were as severe group. Other selected 94 cases without severe pneumonia as non severe group. The clinical data and imaging data of the patients were collected, and the chest CT score was used to grade the pulmonary imaging degree of the patients, and the PCT and CRP index levels of the patients in different groups and prognosis were compared. Spearman correlation was used to analyze the correlation between chest CT score, PCT and CRP level, and to calculate the sensitivity and specificity of different examination methods in diagnosing CAP. **Results** The levels of PCT and CRP increased gradually with the increase of the severity of the disease, and the levels of PCT and CRP in the critical care group were significantly higher than those in the non-critical care group ($P < 0.05$). PCT, CRP levels and chest CT scores of patients with different prognosis were significantly different, and the PCT and CRP levels of patients in the survival group were significantly lower than those in the death group ($P < 0.05$). The sensitivity and specificity of chest CT+PCT+CRP in the diagnosis of CAP were 96.80% and 94.68%, significantly higher than that of PCT+CRP and chest CT, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). There was no significant difference in the sensitivity and specificity of PCT+CRP and chest CT in the diagnosis of CAP ($P > 0.05$). Spearman correlation analysis showed that chest CT score was positively correlated with PCT and CRP levels ($P < 0.001$). **Conclusion** CT scan combined with PCT and CRP has high sensitivity and specificity in the diagnosis of ICU CAP, and CT score is positively correlated with PCT and CRP level, which is of guiding significance for the prognosis evaluation of patients.

[Key words] CT Non-enhanced Scan; PCT; CRP; CAP; Diagnosis; Prognostic Evaluation

CAP住院率约为17%到35%,入住ICU患者所占比例接近40%,且患者临床表现无特异性,常见为咳嗽,咳痰、气促及肺外蔓延的感染,因CAP病程进展较快,需要及时对其进行项目观诊断并进行严重程度评估,以保证患者获得良好预后^[1-3]。目前,临床上对于肺炎的诊断多依赖于多种炎性指标的检测,其中白细胞、CRP、PCT等具有代表性的炎性指标最为常用。但随着医学影像设备的不断进步和发展,有研究显示,多层螺旋CT在临床上对于诊断肺部炎症疾病具有一定的临床价值,可根据CT图像表现对患者预后进行一定评估,联合实验室检查可提高诊断正确率^[4]。为进一步探讨CT平扫联合PCT、CRP检测对ICU CAP诊断及预后评估的可行性,本研究主要收集了CAP病例影像学资料与临床资料,现在报道内容如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 对2016年1月至2018年3月于我院ICU收治的社区获得性重症肺炎患者94例做为重症组,男49例,女45例,年龄19~76岁,平均年龄(61.36±6.97)岁。纳入标准:(1)所有患者均符合中华医学会呼吸病学分会制订的《中国成人CAP诊断和治疗指南》中重症肺炎明确诊断标准^[5];(2)所有患者入院后均行PCT、CRP检测及多层螺旋CT扫描检查;(3)胸部X线检查提示存在片状、斑片状浸润阴影或间质改变,伴或不伴胸腔积液。排除标准:(1)存在其他肺部疾病者,如肺结核、矽肺;(2)合并恶性肿瘤者;(3)存在肝肾功能障碍和其他系统严重原发性疾病者;(4)临床病例及影像学资料不完整或缺乏准确性者。另选取非重症肺炎患者94例作为非重症组,男51例,女43例,年龄19~76岁,平均年龄(62.02±6.83)岁。

1.2 检查和检测方法

1.2.1 多层螺旋CT检查:CT设备采用日本东芝Aquilion 64排螺旋CT机,被检者采取仰卧位,扫描前对患者进行呼吸训练。CT扫描范围:肺底到肺尖。扫描参数:管电压120KV,管电流170mA,扫描螺距0.875,层厚5mm,层距5mm,矩阵:512×512,均进行纵膈窗、肺窗扫描,根据患者个人情况,可进行肺窗、肺位的调整。

1.2.2 实验室检查:所有患者于清晨空腹状态下抽取静脉血3~5ml,通过3000r/min分离血清,并将其置于-70℃环境中贮存以待检测,采用快速免疫比浊法测定CRP水平,PCT水平采用电化学发光法测定。

1.3 研究内容 收集重症组及非重症组患者临床资料及影像学资料,采用胸部CT评分对患者

胸部CT肺部影像学程度进行分级,根据重症组临床结局,将患者分为存活组及死亡组,比较不同组别患者PCT、CRP指标水平及胸部CT肺部影像学程度分级,采用Spearman相关性分析胸部CT评分与PCT、CRP水平的相关性。计算不同检查方法对其诊断的灵敏度、特异度。由2名资深放射科诊断医师对每位患者进行胸部CT肺部影像学程度分级评分^[6]:(1)胸部CT表现出现纤维条索影减少,密度减低甚或消失;实变影面积减少甚或消失,支气管壁厚度变窄或恢复好转标记为1分。(2)肺窗可见局部纤维索条影,肺部实变影,支气管壁增厚影,明确肺部感染标记为2分。(3)胸部CT表现纤维条索影增多,密度增高,进而发张为肺叶实变影;实变影面积增多,支气管壁增厚并见较前片支气管累及增多均认为加重,标记为3分。

1.4 统计学方法 采用SPSS

18.0软件对数据进行统计分析,计量资料采用($\bar{x} \pm s$)进行描述,采用t检验;计数资料采用率和构成比进行描述,采用 χ^2 检验,以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 不同检查方法诊断CAP灵敏度、特异度比较 胸部CT平扫+PCT+CRP检查诊断CAP灵敏度、特异度为96.80%、94.68%,明显高于PCT+CRP及胸部CT平扫,差异有统计学意义($P < 0.05$),PCT+CRP及胸部CT平扫诊断CAP灵敏度、特异度比较无明显差异($P > 0.05$),见表1。

2.2 重症组及非重症者患者PCT、CRP水平比较 PCT、CRP水平随着病情严重程度的增高逐渐上升,重症组患者PCT、CRP水平明显高于非重症组,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表2。

2.3 不同预后患者PCT、CRP

表1 不同检查方法诊断CAP灵敏度、特异度比较[n(%)]

类别	例数	灵敏度	特异度
PCT+CRP	94	78 (82.97) [#]	74 (78.72) [#]
胸部CT平扫	94	75 (79.78) [#]	73 (77.65) [#]
胸部CT平扫+PCT+CRP	94	91 (96.80)	89 (94.68)

注:与胸部CT平扫+PCT+CRP相比,[#] $P < 0.05$

表2 重症组及非重症者患者PCT、CRP水平比较(n=94)

类别	重症组	非重症组	t	P
PCT (ng/ml)	1.76 ± 0.36	0.43 ± 0.24	29.803	< 0.001
CRP (mg/ml)	121.36 ± 30.12	63.26 ± 26.36	14.073	< 0.001

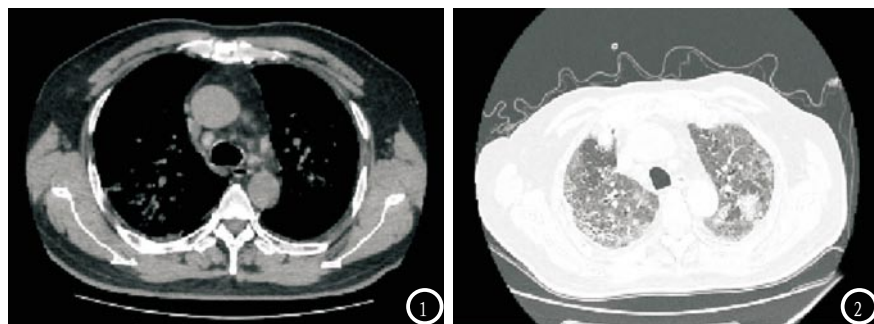
表3 不同预后患者PCT、CRP水平及胸部CT评分比较

类别	存活组 (n=57)	死亡组 (n=37)	t	P
PCT (ng/ml)	0.54 ± 0.23	1.96 ± 0.57	16.850	< 0.001
CRP (mg/ml)	59.63 ± 13.41	127.26 ± 16.36	21.888	< 0.001
胸部CT评分(分)	1.23 ± 0.56	2.48 ± 0.51	10.944	< 0.001

注:与好转组相比,[#] $P < 0.05$;与好转组相比,^{*} $P < 0.05$

表4 胸部CT评分与PCT、CRP水平的相关性

类别	PCT		CRP	
	r	P	r	P
胸部CT评分	0.697	< 0.001	0.601	< 0.001



患者男, 63岁, 病史: 咳嗽、咳痰, 呈阵发性, 1月余前于当地卫生院给予静脉输液对症治疗, 后咳嗽、咳痰症状未见缓解, 后转入我院, PCT升高, RBC: $4.33 \times 10^{12}/L$; BP: 127/85mmHg, WBC: $12.11 \times 10^9/L$, CRP 104.9mg/ml。图1-2 CT平扫图像提示双侧胸腔积液, 双肺广泛磨玻璃、蜂窝、支气管扩张, 考虑双肺间质性病变。

水平及胸部CT评分比较 94例患者中, 存活者57例(60.63%), 死亡者37例(39.36%)。不同预后患者PCT、CRP水平及胸部CT评分比较存在明显差异, 存活组患者PCT、CRP水平明显低于死亡组($P < 0.05$), 见表3。

2.4 胸部CT评分与PCT、CRP水平的Spearman相关性分析 Spearman相关性分析结果显示, 胸部CT评分与PCT、CRP呈现正相关性($P < 0.001$), 见表4。

2.5 病例分析 见图1-2。

3 讨论

肺炎在肺部感染的基础上, 由于患者未能及时就医或者治疗过程中用药未能控制病情, 导致患者病情加重, 重症肺炎可引起全身感染过器官衰竭等现象, 患者多有急性呼吸衰竭、高碳酸、低氧血症、血流动力学紊乱等^[7]。社区获得性肺炎是指被医院环境中受到感染所引发的肺炎炎症, 既往文献报道, 社区获得性肺炎发病率约4.7%到11.3%, 当患者出现休克(意识障碍)、呼吸频率加快、脉速伴严重呼吸窘迫、反复呼吸暂停症状时, 需要转入ICU进行重点监护。目前, 临床对于重症肺炎的辅助检查, 主要为实验室检查、病原学检查及影像学检查, 实验室检查是院外

获得性肺炎的首选检查方式, PCT是反应细菌早期的主要指标降钙素元, 对全身重度感染性疾病具有较好的特异性, CRP大于10mg/L, 即可提示患者机体出现急性炎症反应, 常用于病情评估及预后判断^[8-11]。

事实上, 肺炎患者在入院时需要进行常规X线检查, 明确患者是否存在胸腔积液、支气管扩张等情况, 对于重症肺炎患者诊断及评估, 在有条件的情况下可行胸部CT, 利用现有临床表现及实验室检查数据进行综合诊断, 获取更多可靠资料^[12]。本组研究采用观察了不同检查方式对诊断ICU重症CAP的灵敏度及特异度, 结果发现胸部CT平扫+PCT+CRP检查诊断CAP灵敏度、特异度为96.80%、94.68%, 明显高于PCT+CRP及胸部CT平扫, 差异有统计学意义($P < 0.05$), 表明相对于单纯实验室检查或影像学检查, 联合诊断灵敏度及特异度更高。

PCT值与PSI、CURB-65评分显著相关, 在实验室检测中PCT、CRP水平均可有效反应病情变化情况, 在本组研究, PCT、CRP水平随着病情严重程度的增高逐渐上升, 不同预后患者PCT、CRP水平及胸部CT评分比较存在明显差异, 存活组患者PCT、CRP水平明显低于死亡组($P < 0.05$), 提示胸部CT评分与患者预后可

能存在一定相关性, 进一步经Spearman相关性分析证实, 胸部CT评分与PCT、CRP呈现正相关性($P < 0.001$), Schuetz P^[13]于2011年已证实无论是初始还是高峰PCT预测预后水平都好于PSI和CURB-65评分系统, 胸部CT平扫可对重症肺炎患者病情程度进行分级评分, 肺炎患者常规见CT平扫异常影像学改变为纤维条索影、密度减低、支气管壁增厚, 通过常规、典型图像改变情况, 以治疗前图像为对比, 从病变范围、程度可反应临床治疗效果^[14]。陈广道^[15]认为, 实验室病原学检查结果存在的不足在于滞后性、敏感度低, 而CT平扫图像特征是病理结果的直观反应, 故密切结合流行病学史、患者的临床情况和肺部影像改变, 可有效对患者预后进行有效评估。

综上所述, CT平扫联合PCT、CRP检测诊断ICU CAP灵敏度、特异度高, CT评分与PCT、CRP水平呈现正相关, 对评估患者预后具有指导意义。本组研究不足之处在于研究样本量较小, 研究结论仍然需要进一步探讨。

参考文献

- [1] 朱航, 黄蓉娜, 杨汝沛, 等. 23价肺炎球菌多糖疫苗预防社区获得性肺炎效果的Meta分析[J]. 预防医学情报杂志, 2018, 33(4): 487-489.
- [2] 艾学才. PCT、CRP、D-D联合检测对ICU医院获得性肺炎患者的诊断及预后价值[J]. 临床肺科杂志, 2017, 21(10): 53-56.
- [3] 宋莉红. 血清PCT、CRP、WBC检测在老年社区获得性肺炎诊断及预后评估的价值[J]. 中国实验诊断学, 2016, 20(6): 922-924.
- [4] 姜友珍, 李爽, 侯德凤, 等. 降钙素原、C反应蛋白、白细胞计数联合检测在ICU医院获得性细菌性肺炎鉴别诊断中的价值[J]. 检验医学, 2016, 31(6): 453-457.
- [5] 胡明冬, 李琦, 隆云. 重症社区获得

性肺炎的临床识别——中国2016年版CAP指南对临床的启示[J]. 中国医刊, 2016, 51(7): 23-25.

- [6] 文亨军. 社区获得性肺炎PCT、CRP、胸部CT影像对病情判断相关性分析[J]. 临床肺科杂志, 2017, 23(1): 106-109.
- [7] 黄珊, 张娜, 胡珊. 获得性免疫缺陷综合征合并肺孢子菌肺炎的CT表现与鉴别诊断[J]. 中国感染与化疗杂志, 2016, 16(5): 557-562.
- [8] 翟文亮, 王荣欣, 李俊芬, 等. 老年营养风险评分联合肺炎严重程度评分评价老年肺炎的预后[J]. 实用老年医学, 2018, 32(5): 157-158.
- [9] 戴本军, 柴小青, 翁云龙, 等. 红细胞分布宽度对社区获得性肺炎病情严

重程度及预后的评估价值[J]. 中国临床保健杂志, 2017, 14(6): 685-688.

- [10] 乔维洲, 危金龙, 杨婷婷, 等. NT-proBNP对老年社区获得性肺炎的预测和预后评估[J]. 中国实验诊断学, 2016, 20(10): 1733-1735.
- [11] 高虹, 郭峻梅, 余波, 等. 新生儿重症肺炎患儿床旁超声的应用价值[J]. 昆明医科大学学报, 2016, 37(10): 118-121.
- [12] 梁玉鑫, 邢学君, 刘贵林, 等. 高分辨率多层螺旋CT扫描在重症肺炎诊断中的应用价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2017, 15(10): 61-63.
- [13] Schuetz P, Suterwidmer I, Chaudri A, et al. Prognostic value of

procalcitonin in community-acquired pneumonia [J]. European Respiratory Journal, 2011, 37(2): 384-392.

- [14] 刘晓立, 高维. 临床肺部感染评分和血清CRP在老年社区获得性肺炎预后评估中的应用价值研究[J]. 中国实验诊断学, 2016, 20(6): 997-998.
- [15] 陈广道, 梁少媛, 冯柏潮. 儿童支原体肺炎的临床表现和实验室检查及影像学特点分析[J]. 中国全科医学, 2015, 18(1): 59-64.

(本文编辑: 刘龙平)

【收稿日期】2019-01-29

(上接第 48 页)

两者仅在对中度狭窄情况、左前降支病变部位、双支及以上病变检出率上比较差异有统计学意义($P < 0.05$), 同一种手段对CHD患者CA三种狭窄情况、不同病变部位以及病变支数检出率结果差异不显著($P > 0.05$)。CA病变较重或者出现多支病变时, 狭窄程度较高, 导致正常侧支循环与心脏对应部位出现心肌缺血, 使心电图变化变小, 影响对CHD诊断, 导致后期平板运动试验DUKE评分对患者检出率受到影响^[14]。虽然CTA在狭窄程度、病变部位和病变支数方面在一定程度上检出情况优于平板运动试验DUKE评分, 可将其作为CHD检查常规手段, 但在实际使用中CTA还是具有一定缺点, 如CTA显影质量易受支架、心率等因素影响使其清晰度低于CAG, 不能动态观察CA血流情况, 检查辐射以及支出等^[15]。

综上所述, 平板运动试验DUKE评分和CTA在诊断CHD上各具优势, CTA诊断效能更高, 平板运动试验DUKE评分可以安全快捷进行CHD诊断, 在实际使用中为提高使用价值可以依据患者实际情况选择检测方式或者联合使用。

参考文献

- [1] 吴颖, 王叶丽. 中药治疗冠心病血瘀证的临床现状及研究进展[J]. 现代中西医结合杂志, 2016, 25(25): 2844-2847.
- [2] 肖鹏, 张凯, 刘文亮. 运动平板试验在胸外科术前筛查冠状动脉粥样硬化性心脏病的应用及意义[J]. 中国现代医学杂志, 2016, 26(5): 93-97.
- [3] 周铁力, 李京顺. 静息状态下CT冠状动脉造影结合CT首过心肌灌注成像在阻塞性冠脉病变中的诊断价值[J]. 临床和实验医学杂志, 2018, 17(6): 649-652.
- [4] Tusun E, Ilter A, Besli F, et al. Fragmented QRSIs Associated with Improved Predictive Value of Exercise Treadmill Testing in Patients with Intermediate Pretest Likelihood of Significant Coronary Artery Disease[J]. Annals of Noninvasive Electrophysiology, 2016, 21(2): 196-201.
- [5] Guerreiro SL, Ferreira JM, Calqueiro JM, et al. Prognostic value of electrocardiogram exercise testing for risk stratification in asymptomatic coronary artery disease[J]. CoronArteryDis, 2017, 28(8): 664-669.
- [6] 全冠民, 魏志刚, 袁涛, 等. 右优势型冠状动脉单纯前降支狭窄对左心室整体功能的影响[J]. 河北医药, 2015, 33(2): 182-185.
- [7] 任春霖, 许浩. 平板运动试验Duke评分对老年冠心病诊断价值[J]. 中国煤炭工业医学杂

志, 2014, 17(2): 192-195.

- [8] 宋炳慧, 王书清, 姜波, 等. 心脏无创检查在冠心病诊断中的对比分析及应用研究[J]. 心血管康复医学杂志, 2017, 26(2): 193-196.
- [9] Levy F, Fayad N, Jeu A, et al. The value of cardiopulmonary exercise testing in individuals with apparently asymptomatic severe aortic stenosis: A pilot study[J]. Archives of Cardiovascular Diseases, 2014, 107(10): 519-528.
- [10] 任春霖, 朱梅, 胡胜利. 平板运动试验及其Duke评分诊断绝经期女性冠心病的价值[J]. 心血管康复医学杂志, 2015, 24(4): 445-448.
- [11] 赵永霞, 常津, 左紫薇, 等. 不同浓度对比剂联合能谱CT扫描在肾动脉CT血管成像中的应用[J]. 中国医学影像学杂志, 2016, 24(2): 153-156.
- [12] 李建龙, 张虹, 张变花, 等. 冠状动脉CT血管成像对冠心病等危症患者诊断心肌缺血的价值[J]. 心脏杂志, 2016, 28(5): 568-572.
- [13] 高志华. 冠状动脉CT血管成像与平板运动试验在冠心病诊断中的应用价值比较[J]. 安徽医学, 2013, 34(11): 1664-1666.
- [14] 丁丁, 谢倩倩, 韦小未, 等. 平板运动试验与冠状动脉CT血管成像在冠心病诊断中的应用价值[J]. 实用心脑血管病杂志, 2015, 23(8): 89-91.
- [15] 陈疆红, 钟朝辉, 原媛, 等. 心率及心律对冠状动脉CTA扫描中智能期相技术准确性的影响[J]. 放射学实践, 2017, 32(8): 876-879.

(本文编辑: 刘龙平)

【收稿日期】2019-01-25