

# PCT、cTnI、BNP 联合检测在老年心力衰竭患者肺部感染中的诊断价值

姚小科<sup>1</sup>, 于江波<sup>2\*</sup>

(1. 甘孜藏族自治州人民医院检验科; 2. 甘孜藏族自治州人民医院呼吸科, 四川 甘孜 626700)

**摘要:** **目的** 探究降钙素原 (PCT)、心肌肌钙蛋白 I (cTnI)、B 型利钠肽 (BNP) 在老年心力衰竭患者肺部感染中的变化及联合检测的诊断价值。**方法** 回顾性分析 2018 年 10 月至 2020 年 12 月甘孜藏族自治州人民医院收治的 133 例老年心力衰竭患者的临床资料, 根据患者肺部有无感染情况分为非感染组 (64 例) 和感染组 (69 例), 另回顾性分析 133 例老年健康体检者的临床资料, 将其作为对照组。比较 3 组研究对象血清 PCT、cTnI、BNP 水平; 比较感染组不同心功能分级患者血清 PCT、cTnI、BNP 水平; 采用受试者工作特征 (ROC) 曲线分析 PCT、cTnI、BNP 单独检测及联合检测老年心力衰竭合并肺部感染的诊断效能。**结果** 感染组患者血清 PCT、cTnI、BNP 水平均高于非感染组和对照组, 且非感染组均高于对照组; 感染组患者美国纽约心脏病协会 (NYHA) 心功能分级 IV 级患者血清 PCT、cTnI、BNP 水平均高于 III 级、II 级患者, 且 III 级患者高于 II 级患者; ROC 曲线显示, PCT、cTnI、BNP 三者联合检测诊断老年心力衰竭合并肺部感染的曲线下面积、灵敏度、特异度均高于 PCT、cTnI、BNP 单独检测 (均  $P < 0.05$ )。**结论** 老年心力衰竭合并肺部感染患者血清 PCT、cTnI、BNP 水平异常升高, 且其水平随着心功能分级升高而逐渐升高, 三者联合检测可提高老年心力衰竭合并肺部感染的诊断效能, 具有较高的诊断价值。

**关键词:** 心力衰竭; 肺部感染; 降钙素原; 心肌肌钙蛋白 I; B 型利钠肽

**中图分类号:** R541.6+1

**文献标识码:** A

**文章编号:** 2096-3718.2021.14.0103.03

心力衰竭属于临床常见病, 其多发于老年群体, 近年来, 随着我国人口老龄化趋势的加剧, 心力衰竭的发病率

呈现出上升的趋势。心力衰竭会引起心源性肺水肿, 严重者会造成肺部感染。现阶段临床主要通过影像学技术、实

**作者简介:** 姚小科, 大学本科, 主管检验师, 研究方向: 临床检验医学。

**通信作者:** 于江波, 硕士研究生, 主治医师, 研究方向: 呼吸科疾病的诊治。E-mail: gcl21470@163.com

者占比均低于恶性组, 提示通过 CT 检测显示出的不同征象可对孤立性肺结节的良恶性判断起到一定参考作用, 通过对良、恶性孤立性肺结节的 CT 检测显示出的不同征象可筛选出细小结节的病灶类型。Lung-RADS 分级联合 CT 征象诊断可对病灶的形态、大小等进行综合分析, 使最终所得的影像学数据及图像更为准确清晰, 进而可提高总体诊断效能<sup>[7-8]</sup>。本研究结果表明, Lung-RADS 分级与 CT 征象联合诊断孤立性肺结节的灵敏度、特异度、准确度均明显高于单一诊断, 提示 Lung-RADS 分级联合 CT 征象鉴别孤立性肺结节患者的特异度、准确度、灵敏度均较高, 具有较高的诊断价值。

综上, CT 征象与 Lung-RADS 分级在孤立性肺结节的良恶性诊断中具有重要的参考意义, 两者联合诊断可提高灵敏度、特异度及准确度, 具有较高的诊断价值, 值得临床推广使用。

## 参考文献

[1] 李丹, 周宏, 赵衡, 等. Lung-RADS 在肺部结节筛查中的性能评

价 [J]. 实用放射学杂志, 2017, 33(1): 39-42.

[2] 林晓明. 孤立性肺结节 CT 征象表现与病理结果对照分析 [J]. 临床肺科杂志, 2017, 22(9): 1726-1728.

[3] 周清华, 范亚光, 王颖, 等. 中国肺部结节分类、诊断与治疗指南 (2016 年版) [J]. 中国肺癌杂志, 2016, 19(12): 793-798.

[4] 许志高, 唐光健, 彭泰松, 等. 肺部影像报告和数据系统 (Lung-RADS1.1) 更新解读 [J]. 中华放射学杂志, 2020, 54(9): 904-907.

[5] 余琳, 王霞, 吴建芬. 不同病理类型肺癌孤立性肺结节 64 排螺旋 CT 动态增强扫描特征研究 [J]. 陕西医学杂志, 2018, 47(3): 332-334.

[6] 马宁, 赵铭, 田蓉蓉, 等. 对比基于 PET/CT 的不同方法定性诊断孤立性肺结节的效能 [J]. 中国介入影像与治疗学, 2020, 17(4): 233-237.

[7] 郑九林, 王孝武, 郑伏虎. Lung RADS 3-4 级肺结节的 CT 诊断 [J]. 中国临床医学影像杂志, 2015, 26(9): 635-637, 645.

[8] 单文莉, 柏根基, 王亚婷, 等. Lung-RADS 分级和 CT 征象诊断孤立性肺结节的价值 [J]. 放射学实践, 2019, 34(3): 293-297.

验室检查等手段,结合患者症状表现,对患者肺部感染情况进行诊断,但是部分患者只有咳嗽、腹泻以及恶心等临床表现,症状不典型,给临床诊断带来了极大的难度<sup>[1]</sup>。有研究表明,降钙素原(PCT)、心肌肌钙蛋白I(cTnI)、降钙素原(PCT)、B型利钠肽(BNP)与患者感染严重程度相关,其中PCT和BNP是反映患者发生感染时体内炎症反应的常用指标,其可预测感染的严重程度,而cTnI是心肌细胞特有的对心肌损伤具有诊断价值的蛋白,肺部感染患者该指标水平异常升高<sup>[2-3]</sup>。基于此,本文旨在探讨PCT、cTnI、BNP联合检测在老年心力衰竭患者肺部感染中的诊断价值,现报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 回顾性分析2018年10月至2020年12月甘孜藏族自治州人民医院收治的133例老年心力衰竭患者的临床资料,根据患者肺部有无感染情况分为非感染组(64例)和感染组(69例);另回顾性分析133例老年健康体检者的临床资料,将其作为对照组。非感染组患者中男性34例,女性30例;年龄61~89岁,平均(75.77±11.51)岁;美国纽约心脏病协会(NYHA)<sup>[4]</sup>心功能分级:Ⅱ级25例,Ⅲ级22例,Ⅳ级17例。感染组患者中男性35例,女性34例;年龄60~90岁,平均(75.43±11.62)岁;NYHA心功能分级:Ⅱ级27例,Ⅲ级24例,Ⅳ级18例。对照组研究对象中男性70例,女性63例;年龄60~88岁,平均(74.58±11.93)岁。3组研究对象一般资料相比,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),组间具有可比性。纳入标准:老年心力衰竭患者符合《中国心力衰竭诊断和治疗指南2018》<sup>[5]</sup>中的诊断标准者;合并肺部感染患者符合《中国成人社区获得性肺炎诊断和治疗指南(2016年版)》<sup>[6]</sup>中的诊断标准者;肺部感染者均经影像学、痰液细菌培养结果、血常规以及患者症状表现等确诊;NYHA心功能分级Ⅱ~Ⅳ级者等。排除标准:恶性肿瘤者;合并其他感染者;肝、肾功能不全者;病历资料不完整而影响临床统计者等。本研究经院内医学伦理委员会批准。

**1.2 方法** 采用肝素钠抗凝管采集所有研究对象空腹静

脉血5 mL,置于室温下40 min,然后以3 500 r/min转速,离心8~10 min,分离血清并保存于-70℃环境下待检。采用免疫荧光法检测cTnI、PCT、BNP水平。

**1.3 观察指标** ①比较3组研究对象血清PCT、cTnI、BNP水平。②比较感染组不同心功能分级患者血清PCT、cTnI、BNP水平。③采用受试者工作特征(ROC)曲线分析PCT、cTnI、BNP单独检测及联合检测老年心力衰竭患者肺部感染的诊断效能。

**1.4 统计学方法** 应用SPSS 22.0统计软件处理数据,计量资料以( $\bar{x} \pm s$ )表示,行 $t$ 检验;多组间计量资料比较采用重复测量方差分析。通过ROC曲线评价cTnI、PCT、BNP单独检测和联合检测老年心力衰竭并肺部感染的诊断效能。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 3组研究对象PCT、cTnI、BNP水平** 感染组患者血清PCT、cTnI、BNP水平均高于非感染组和对照组,非感染组患者血清PCT、cTnI、BNP水平均高于对照组,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$ ),见表1。

表1 3组研究对象PCT、cTnI、BNP水平比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	PCT(ng/mL)	cTnI(ng/mL)	BNP(pg/mL)
感染组	69	4.98±0.55	1.06±0.15	1 125.43±35.96
非感染组	64	0.67±0.08*	0.71±0.13*	521.68±18.74*
对照组	133	0.23±0.05**	0.06±0.02**	57.63±8.66**
$F$ 值		6 746.805	2 486.141	57 310.094
$P$ 值		<0.05	<0.05	<0.05

注:与感染组比,\* $P<0.05$ ;与非感染组比,\*\* $P<0.05$ 。PCT:降钙素原;cTnI:心肌肌钙蛋白I;BNP:B型利钠肽。

**2.2 感染组不同NYHA心功能分级患者PCT、cTnI、BNP水平** 感染组患者NYHA心功能分级Ⅳ级患者血清PCT、cTnI、BNP水平均高于Ⅲ、Ⅱ级患者,且Ⅲ级患者高于Ⅱ级患者,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$ ),见表2。

**2.3 诊断效能** ROC曲线显示,血清PCT、cTnI、BNP联合检测的曲线下面积、灵敏度、特异度均高于PCT、cTnI、BNP单独检测,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$ ),见表3。

表2 感染组不同NYHA心功能分级患者PCT、cTnI、BNP水平( $\bar{x} \pm s$ )

NYHA心功能分级	例数	PCT(ng/mL)	cTnI(ng/mL)	BNP(pg/mL)
Ⅱ级	27	3.07±0.84	0.82±0.12	955.80±181.26
Ⅲ级	24	5.86±1.26 <sup>△</sup>	1.03±0.22 <sup>△</sup>	1 195.88±235.26 <sup>△</sup>
Ⅳ级	18	6.76±1.56 <sup>△▲</sup>	1.37±0.28 <sup>△▲</sup>	1 375.79±300.11 <sup>△▲</sup>
$F$ 值		175.125	38.244	17.918
$P$ 值		<0.05	<0.05	<0.05

注:与Ⅱ级比,<sup>△</sup> $P<0.05$ ;与Ⅲ级比,<sup>▲</sup> $P<0.05$ 。NYHA:美国纽约心脏病协会。

表 3 感染组患者 PCT、cTnI、BNP 单独检测和联合检测的诊断效能比较

项目	截点值	曲线下面积	95%CI 值	特异度 (%)	灵敏度 (%)
PCT(ng/mL)	0.68	0.883 <sup>□</sup>	0.782~0.903	75.54 <sup>□</sup>	85.13 <sup>□</sup>
cTnI(ng/mL)	0.81	0.740 <sup>□</sup>	0.642~0.873	63.39 <sup>□</sup>	72.45 <sup>□</sup>
BNP(pg/mL)	791.86	0.868 <sup>□</sup>	0.742~0.894	64.22 <sup>□</sup>	70.89 <sup>□</sup>
联合检测		0.927	0.877~0.934	92.78	87.15

注：与联合检测比，<sup>□</sup> $P < 0.05$

### 3 讨论

目前，心力衰竭的发病机制尚未完全明确，在疾病进展期间，心肌细胞会因心功能减弱受到严重损伤，进而使得心功能障碍、心室重塑，降低心肌收缩功能，减少心排出量，且极易增加肺部感染风险。合并肺部感染的心力衰竭患者与单纯心力衰竭患者都具有呼吸不畅、咳嗽、咳痰等症状，常规血液检查、X 线胸片难以进行鉴别诊断，因此容易导致患者错过最佳治疗时机，甚至造成患者死亡<sup>[7]</sup>。

PCT、cTnI、BNP 指标与老年心力衰竭合并肺部感染的进展有关。PCT 属于非固醇类抗炎物质，其检测浓度与机体炎性反应程度呈正相关，且随着病情减轻，炎症得到有效控制后，其浓度会逐步减低至正常范围，是目前临床用来判断患者预后恢复质量和感染严重程度的主要指标<sup>[8]</sup>。cTnI 属于结构蛋白，广泛分布于心肌细胞的胞浆之中，其水平高低不仅有助于准确判断老年心力衰竭患者实际心功能状况，而且当患者肺部感染后，缺氧、氧自由基、细胞因子、细菌毒素等介导的炎症反应亦可损伤心肌细胞，一旦心肌细胞受到严重损伤后，cTnI 就会被大量释放并进入血液循环之中，故而检测血清 cTnI 水平可反映肺部感染严重程度<sup>[9]</sup>。BNP 通常被临床用来衡量左心室收缩功能，属于心衰定量标志物，其由心肌细胞合成并分泌，具有利尿、排钠以及血管扩张作用，心肌细胞损伤后，将会促进 BNP 的合成与释放，并且部分炎性因子也可刺激 BNP 表达，心功能正常的肺部感染者也会存在 BNP 水平升高的情况，因此，BNP 通常被临床用来评价心衰程度、评判预后恢复质量的主要指标<sup>[10]</sup>。本研究中，感染组患者血清 PCT、cTnI、BNP 水平均高于非感染组和对组，非感染组患者均高于对照组，表明 PCT、cTnI、BNP 水平在老年心力衰竭合并肺部感染患者中表达水平较高，可为临床诊断和治疗提供参考。

心功能不断减弱时，机体无法得到充足的血氧，因此可导致巨噬细胞、血管内皮细胞被激活，进而促进炎性物质分泌，导致肺部感染，且肺部感染可加重心衰，进一步提高血清 PCT、cTnI、BNP 水平<sup>[11]</sup>。本研究中感染组Ⅳ级患者血清 PCT、cTnI、BNP 水平均高于Ⅲ级患者和Ⅱ级患者，且Ⅲ级患者高于Ⅱ级患者，提示老年心力衰竭

合并肺部感染患者血清 PCT、cTnI、BNP 水平与心功能分级呈正相关。同时本研究结果发现，血清 PCT、cTnI、BNP 联合检测 ROC 曲线下面积、灵敏度及特异度均高于 PCT、cTnI、BNP 单独检测，表明 PCT、cTnI、BNP 三者联合检测具有较高的诊断价值。

综上，PCT、cTnI、BNP 在老年心力衰竭并肺部感染患者中显著升高，且三者水平随着心功能分级升高而逐渐升高，三者联合检测可提高老年心力衰竭并肺部感染的诊断效能，具有较高的诊断价值，值得临床进一步研究和推广。

### 参考文献

- [1] 金文婷, 马玉燕, 王萌冉, 等. 基于胸部 CT 影像学表现的肺部感染病原体的评估与甄别 [J]. 中国临床医学, 2020, 27(4): 543-548.
- [2] 豆书梅, 刘美霞, 谢飞飞, 等. 血清降钙素原及 C 反应蛋白在老年慢性心力衰竭合并肺部感染患者中的应用价值 [J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2019, 21(8): 797-800.
- [3] 韩芬, 杨晓, 王运登, 等. N-端脑钠肽前体与炎症因子在心力衰竭合并肺部感染患者中的临床意义 [J]. 中华医院感染学杂志, 2018, 28(4): 499-503.
- [4] 李彦娜. 血清 NT-proBNP 水平与 NYHA 心功能分级的相关性分析 [J]. 中国实用医药, 2016, 11(4): 27-28.
- [5] 中华医学会心血管病学分会心力衰竭学组, 中国医师协会心力衰竭专业委员会中华心血管病杂志编辑委员会. 中国心力衰竭诊断和治疗指南 2018 [J]. 中华心血管病杂志, 2018, 46(10): 760-789.
- [6] 中华医学会呼吸病学分会. 中国成人社区获得性肺炎诊断和治疗指南 (2016 年版) [J]. 中华结核和呼吸杂志, 2016, 39(4): 253-279.
- [7] 崔晓婷, 郑红晓, 李海燕, 等. 血清 BNP 与 hs-CRP 和 PCT 对慢性心力衰竭患者肺部感染的诊断评价 [J]. 中华医院感染学杂志, 2019, 29(11): 1651-1655.
- [8] 陈公海, 颜光寰, 王光权. 心衰伴肺部感染患者血清胆碱酯酶水平 NT-pro BNP 及 PCT 水平与预后的关系 [J]. 河北医学, 2019, 25(12): 1937-1941.
- [9] 李建设. 慢性心力衰竭病人血清 BNP、cTnI 及心肌酶谱水平变化与心功能的关系探讨 [J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2017, 15(16): 2069-2071.
- [10] 张建国, 丁明, 袁娜娜. BNP 及炎症因子与肺部感染合并心衰患者心功能的关系研究 [J]. 中国循证心血管医学杂志, 2017, 9(11): 1357-1359.
- [11] 夏世念, 赵金, 谌杰. 血清 BNP、D-二聚体、PCT 和 IL-10 联合检测对心力衰竭并发肺部感染的诊断作用 [J]. 标记免疫分析与临床, 2017, 24(12): 1399-1402.