

• 论 著 •

重症肺炎患者血清磷水平与 30 d 病死率的相关性研究

李 静, 尉俊生

(延安大学附属医院检验科, 陕西延安 716000)

摘 要:目的 探讨重症肺炎患者血清磷水平与 30 d 病死率的相关性。方法 将 2014 年 1 月至 2015 年 10 月于该院呼吸科住院治疗的 80 例重症肺炎患者纳入本研究, 根据 30 d 死亡事件, 分为死亡组($n=30$)和存活组($n=50$)。比较血清磷, 急性生理学及慢性健康状况评价系统(APACHE II)评分, 肺部感染(CPIS)评分, 英国胸科协会改良肺炎评分(CURB-65 评分), 感染相关器官衰竭评估(SOFA)评分以及肺炎严重指数(PSI)评分水平差异。结果 死亡组患者血清磷水平低于存活组患者($P<0.05$)。ROC 曲线分析提示血清磷、APACHE II 评分和 CURB-65 评分的预测 30 d 死亡事件的 AUC 分别为 0.732、0.664 和 0.682。相关性分析提示血清磷水平与 30 d 死亡事件呈负相关($r=-0.566, P<0.05$)、CURB-65 评分($r=-0.392, P<0.05$)和 PSI 评分($r=-0.235, P<0.05$)呈负相关。Logistics 回归分析提示血清磷小于 0.030 mmol/L($OR=1.56$)和 CURB-65 评分大于 3.9($OR=1.15$)为 MACE 发生的独立危险因素。结论 重症肺炎患者入院时血清磷水平与 30 d 病死率密切相关。

关键词:重症肺炎; 血清磷; 30 d 病死率

DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2016.18.020 **文献标志码:**A **文章编号:**1672-9455(2016)18-2607-04

Study on correlation between serum phosphorus level and 30-day mortality rate in patients with severe pneumonia

LI Jing, WEI Junsheng

(Department of Clinical Laboratory, Affiliated Hospital of Yan'an University, Yan'an, Shaanxi 716000, China)

Abstract: **Objective** To investigate the correlation between serum phosphorus level and 30-day mortality rate in the patients with severe pneumonia(SP). **Methods** Consecutive 80 SP patients in the respiration department our hospital from January 2014 to October 2015 were enrolled in this study and divided into the survival group($n=50$) and death group($n=30$) based on the 30-day death events. The serum phosphorus level, APACHE II score, CPIS score, CURB-65 score, SOFA score and PSI score were compared between the two groups. **Results** The phosphorus level in the death group was significantly lower than that in the survival group[(0.37 ± 0.06) mmol/L vs. (0.61 ± 0.05) mmol/L, $P<0.05$]. The ROC curve analysis showed that the AUC of serum phosphorus, APACHE II score and CURB-65 score for predicting 30-day death events was 0.732, 0.664 and 0.682 respectively. The correlation analysis showed that serum phosphorus level was negatively correlated with 30-day death events($r=-0.566, P<0.05$), CURB-65 score($r=-0.392, P<0.05$) and PSI score. ($r=-0.235, P<0.05$). The Logistic regression analysis showed that serum phosphorus(<0.030 mmol/L, $OR=1.56$) and CURB-65 score($>3.9, OR=1.15$) were the independent risk factors of major adverse cardiovascular event(MACE) occurrence. **Conclusion** The serum phosphorus level at admission is closely related with 30-day mortality rate in SP patients.

Key words: severe pneumonia; serum phosphorus; 30-day mortality

肺炎是指由致病微生物、理化因素、免疫损伤、过敏等原因导致的终末气道、肺泡和肺间质的炎症。根据病情可分为轻症肺炎和重症肺炎, 重症肺炎患者除了表现出严重的呼吸系统症状外, 还表现出心功能衰竭、肾衰竭等其他系统衰竭或功能不全的表现^[1-3]。尽管通过强力抗菌药物治疗, 呼吸机高级生命支持, 但重症肺炎的病死率仍没有明显下降。其原因与抗菌药物的不合理应用, 人口老年化, 侵入性诊断治疗技术大量应用, 病原学诊断困难以及早期诊断滞后相关^[4]。重症肺炎患者初期缺乏特异性的症状和体征, 缺乏特异度和灵敏度较高的标记物用于早期诊断和预判病情严重程度^[5]。肺炎严重指数(PSI)和英国胸科协会改良肺炎评分(CURB-65 评分)为常用的肺炎评分标准, 但两者存在不同程度的局限性, 并未被临床广泛使用^[6]。磷作为三磷酸腺苷的主要成分, 在能量代谢中发挥重要的作用。在糖尿病酮症酸中毒, 重症营养不良以及脓毒症患者中可并发低磷血症。而研究发现低磷血症会延长患者平

均住院时间, 尤其是肺炎患者。这可能是由于体内血清磷水平下降时, 可导致巨噬细胞活性下降, ATP 生成障碍, 氧化应激损伤增加, 肌细胞收缩力减弱等一系列病理生理学改变^[7]。目前, 关于重症肺炎患者磷水平变化情况研究报道较少。本研究探讨了 80 例重症肺炎患者血清磷水平情况与 30 d 病死率的相关性, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 本研究纳入了 2014 年 1 月至 2015 年 10 月于本院呼吸科住院治疗的 80 例重症肺炎患者。根据患者 30 d 存活情况, 将所有入选患者分为死亡组($n=30$)和存活组($n=50$)。重症肺炎的诊断标准参照中华医学会呼吸病学重症肺炎诊断标准^[8], 包括主要诊断: (1)有创呼吸机通气; (2)感染性休克需要使用血管活性药物维持循环稳定。次要标准: (1)呼吸频率 ≥ 30 次/分; (2)氧合指数 ≤ 250 ; (3)多肺叶浸润; (4)意识障碍或定向障碍; (5)氮质血症; (6)血细胞减少; (7)低体温。

排除标准:(1)院外已使用抗菌药物治疗;(2)合并有其他系统严重感染性疾病或处于免疫抑制状态;(3)严重心肝肾系统疾病;(4)合并肺栓塞等肺部其他疾病;(5)恶性肿瘤患者;(6)回访失联患者。纳入标准:年龄为 18 到 80 岁之间,符合重症肺炎诊断,经医院伦理委员会批准,患者或授权委托家属同意并签署知情同意书。

1.2 方法 于入院当天抽取外周静脉血,检测肝功能、肾功能和血气分析情况。并统计所有患者 30 d 病死率。所有患者进行急性生理学与慢性健康状况评价系统(APACHE II)评分,肺部感染(CPIS)评分,英国胸科协会改良肺炎评分(CURB-65 评分),感染相关器官衰竭评估(SOFA)评分以及肺炎严重指数(PSI)评分。其中,CURB-65 评分^[9]包括 5 项内容:(2)意识障碍;(2)血清尿素氮(BUN) > 7 mmol/L;(3)呼吸频率 ≥ 30 次/分;(4)收缩压 < 90 mm Hg 或舒张压 ≤ 60 mm Hg;(5)年龄 ≥ 65 岁。每符合 1 项为 1 分,总分为 0~5 分。

1.3 统计学处理 本研究所有数据经 SPSS 22.0 统计软件综合分析。正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示。计量资料正态分布且方差齐者,比较采用 *t* 检验或单因素方差分析,多组间比较采用单因素方差分析。非正态分布或方差不齐者,两组间比较采用 Mann-Whitney *U* 检验分析,多组间比较采用 Kruskal-Wallis *H* 检验,二元资料通过 Fisher's 精确检验分析。利用受试者工作特征曲线(ROC)综合分析血清磷水平对重症肺炎患者疾病预后的评价价值。利用约登指数分析最佳切点血清磷数值。应用 Pearson 线性相关和 Logistic 回归分析血清磷与 30 d 死亡事件间的关系。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 一般资料 两组患者在平均年龄、性别分布、冠心病、高血压、糖尿病等慢性病,氧合指数以及动脉血气方面比较差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 1。

2.2 血清磷和预后系统评分 入院时两组患者 APACHE II 评分,CPIS 评分,CURB-65 评分,SOFA 评分以及 PSI 评分均未见明显统计学差异。而死亡组患者血清磷水平低于存活组患者($P < 0.05$),见表 2。

2.3 ROC 曲线分析 通过 ROC 曲线分析血清磷水平和不同肺炎预后评分对于重症肺炎患者临床预后的预测价值。血清磷的 AUC 为 0.732,cut-off 为 0.030 mmol/L,灵敏度为 77.4%、特异度为 81.3%。APACHE II 评分的 AUC 为 0.664,cut-off 为 20.3,灵敏度为 76.7%,特异度为 74.2%。CURB-65 评分的 AUC 为 0.682,cut-off 为 3.9,灵敏度为 72.4%、特

异度为 64.5%。其他指标均未见明显预测价值。见表 3。

2.4 相关性分析 通过 Pearson 和 Spearman 相关性分析比较血清磷和不同评分系统和重症肺炎患者 30 d 病死率的相关性。血清磷水平与 30 d 死亡事件发生存在明显负相关($r = -0.566, P < 0.05$),与 CURB-65 评分($r = -0.392, P < 0.05$)和 PSI 评分($r = -0.235, P < 0.05$)呈负相关。见表 4。

2.5 Logistic 回归分析 以 30 d 死亡事件为应变量,分别以性别,年龄,吸烟史,血清磷(小于 0.030 mmol/L)、APACHE II 评分(大于 20.3 分)、CPIS 评分(大于 4.4 分)、CURB-65 评分(大于 3.9 分)、SOFA 评分(大于 4.4 分)以及 PSI 评分(大于 133.3 分)为自变量进行非条件 Logistic 回归,结果发现血清磷小于 0.030 mmol/L($OR = 1.56, 95\%CI: 0.93 \sim 3.02, P < 0.05$)和 CURB-65 评分大于 3.9($OR = 1.15, 95\%CI: 0.99 \sim 2.23, P < 0.05$)为 MACE 发生的独立危险因素。见表 5。

表 1 两组患者一般情况比较

指标	死亡组(<i>n</i> =30)	存活组(<i>n</i> =50)	χ^2 或 <i>t</i>	<i>P</i>
平均年龄(岁)	57.2±11.6	55.1±10.1	1.218	0.116
男/女(<i>n</i>)	16/14	22/28	0.295	0.587
冠心病[<i>n</i> (%)]	3(10)	5(10)	0.239	0.624
高血压[<i>n</i> (%)]	6(20)	12(24)	0.267	0.605
糖尿病[<i>n</i> (%)]	10(33.3)	14(28)	0.127	0.722
吸烟[<i>n</i> (%)]	16(53.3)	24(48)	2.291	0.130
BUN(mg/dL)	24.6±1.3	22.6±2.6	1.330	0.096
氧合指数	224.3±23.2	233.6±15.3	1.106	0.139
动脉血 pH	7.28±0.12	7.31±0.06	0.882	0.192
动脉血乳酸(mmol/L)	3.1±0.5	2.6±0.6	0.994	0.164

表 2 入院时两组患者血清磷水平和预后系统评分

指标	死亡组(<i>n</i> =30)	存活组(<i>n</i> =50)	χ^2 或 <i>t</i>	<i>P</i>
血清磷(mmol/L)	0.37±0.06	0.61±0.05	2.328	0.013
APACHE II(分)	17.2±5.3	15.6±3.6	0.882	0.192
CPIS(分)	4.0±0.2	3.7±0.3	1.106	0.139
CURB-65 评分(分)	3.1±0.2	2.6±0.1	1.330	0.096
SOFA 评分(分)	3.6±0.3	3.3±0.2	1.374	0.089
PSI 评分(分)	112.5±21.6	101.3±19.5	1.443	0.079

表 3 ROC 曲线分析

指标	AUC	95%CI	<i>P</i>	cut-off	灵敏度(%)	特异度(%)
血清磷(mmol/L)	0.732	0.512~0.876	0.002	0.030	77.4	81.3
APACHE II 评分(分)	0.664	0.532~0.783	0.041	20.3	76.7	74.2
CPIS 评分(分)	0.628	0.516~0.824	0.078	4.4	73.0	72.1
CURB-65 评分(分)	0.682	0.503~0.762	0.033	3.9	72.4	64.5
SOFA 评分(分)	0.578	0.503~0.699	0.165	4.4	66.2	64.2
PSI 评分(分)	0.625	0.513~0.862	0.103	133.3	73.3	69.8

指标对心肌损伤的诊断价值发现, H-FABP 联合 cTnI 在早期诊断心肌损伤方面的诊断效能明显高于 cTnI 和 CK-MB。

本研究还进一步分析 cTnI 和 H-FABP 诊断为心肌损伤患者心肌酶谱的变化, 以观察心肌损伤患者的其他心肌损伤标志物的水平, 结果提示采用 H-FABP+cTnI 诊断为心肌损伤的患者, 低血糖后 48 h 心肌酶谱各项指标水平均明显高于单独采用 cTnI 和 H-FABP 诊断心肌损伤的患者, 可见采用 H-FABP 联合 cTnI 早期诊断低血糖心肌损伤与后期患者心肌酶谱具有高度的一致性, 而且诊断效能高。

综上所述, 糖尿病患者有较高的风险出现低血糖, 低血糖可导致糖尿病患者心肌损伤, H-FABP 分子量小, 在心肌损伤的早期可出现明显升高, 有助于低血糖心肌损伤的早期诊断。对于糖尿病患者出现低血糖患者需要高度警惕患者心肌损伤的可能, 早期进行血清 H-FABP 检测意义重大, 联合 H-FABP 和 cTnI 诊断心肌损伤, 有助于减少心肌损伤的漏诊。

参考文献

- [1] 陈克克. 小檗碱通过激活 AMPK 及 PI3K/Akt 减轻糖尿病大鼠心肌缺血/再灌注损伤[D]. 西安: 第四军医大学, 2014.
- [2] 范学秀, 陈还珍, 王妍妍, 等. 辛伐他汀对糖尿病低血糖心肌损伤的保护作用及机制探讨[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2013, 11(7): 841-842.
- [3] 高岚, 郭爱叶, 张培荣, 等. 联合检测心肌损伤标志物在老年急性冠脉综合征患者发病早期中的应用价值[J]. 中国老年学杂志, 2015(16): 4538-4539.
- [4] 吴甲文, 李洁莲, 伍军伟, 等. 心脏型脂肪酸结合蛋白在糖

尿病心肌梗死中的应用[J]. 现代预防医学, 2013, 40(5): 993-995.

- [5] 何雷, 赵星辰, 周斌, 等. 胰岛素抵抗状态下 2 型糖尿病患者不同水平糖化血红蛋白与心肌损伤指标间关系的观察[J]. 中国糖尿病杂志, 2013, 21(3): 237-239.
- [6] 何雷. 2 型糖尿病患者糖化血红蛋白水平与心肌损伤指标关系的初步研究[D]. 广州: 南方医科大学, 2011.
- [7] 曲萌, 王宁, 董志恒. 人参皂苷 Rh2 对糖尿病大鼠心肌氧化应激的影响[J]. 北华大学学报: 自然科学版, 2015(6): 741-747.
- [8] 贾强, 杨锐, 马善峰, 等. 硫化氢对糖尿病大鼠心肌损伤保护作用及其抗凋亡机制[J]. 安徽医科大学学报, 2014(2): 172-176.
- [9] 李文文. 心肌损伤标志物在心肌损伤及梗死中的应用发展[J]. 医学研究生学报, 2013, 26(11): 1223-1225.
- [10] 谭兰婷, 桂海波, 杨桂香, 等. 心肌损伤标志物联合 A-PACHE II 评分在感染性休克患者预后判断中的价值[J]. 中国急救医学, 2015(5): 385-389.
- [11] 徐传彬, 黄华, 杨小星, 等. 血清心型脂肪酸结合蛋白检测在手足口病患儿心肌损伤中的诊断意义[J]. 国际检验医学杂志, 2015(14): 1973-1974, 1976.
- [12] 杨小星. 手足口病患儿血清心型脂肪酸结合蛋白的变化及临床意义[J]. 国际检验医学杂志, 2012, 33(21): 2664-2666.

(收稿日期: 2016-03-15 修回日期: 2016-05-26)

(上接第 2609 页)

- microwave-assisted rapid synthesis using ATP as Phosphorus source and stabilizer, and their application in anti-cancer drug delivery[J]. Chemistry, 2013, 19(3): 981-987.
- [8] Laterre PF. Severe community acquired pneumonia update: mortality, mechanisms and medical intervention[J]. Crit Care, 2008, 12(Suppl 6): 1.
- [9] Myint PK, Musonda P, Sankaran P, et al. Confusion, Urea, respiratory rate and shock index or adjusted shock index (CURSI or CURASI) criteria predict mortality in community-acquired pneumonia[J]. Eur J Intern Med, 2010, 21(5): 429-433.
- [10] Liu K, Elliott JA, Lobb DA, et al. Critical factors affecting field-scale losses of Nitrogen and Phosphorus in spring snowmelt runoff in the Canadian prairies[J]. J Environ Qual, 2013, 42(2): 484-496.
- [11] Rose TJ, Impa SM, Rose MT, et al. Enhancing Phosphorus and Zinc acquisition efficiency in rice: a critical review of root traits and their potential utility in rice breeding[J]. Ann Bot, 2013, 112(2): 331-345.

- [12] Del Vecchio HA, Ying S, Park J, et al. The cell wall-targeted purple acid phosphatase AtPAP25 is critical for acclimation of Arabidopsis thaliana to nutritional Phosphorus deprivation[J]. Plant J, 2014, 80(4): 569-581.
- [13] Shore M, Jordan P, Mellander PE, et al. Evaluating the critical source area concept of phosphorus loss from soils to water-bodies in agricultural catchments[J]. Sci Total Environ, 2014, 490(4): 405-415.
- [14] Wan J, Wang Z, Li Z, et al. Critical velocity in Phosphorus exchange processes across the sediment-water interface[J]. J Environ Sci (China), 2013, 25(10): 1966-1971.
- [15] 符加红, 臧彬. 重症监护病房患者低磷血症的发生及对预后的影响[J]. 中国危重病急救医学, 2012, 24(1): 29-32.
- [16] 沈华, 鲍磊, 张宏亮, 等. 改良型 CURB-65 评分对急诊社区获得性肺炎的评估[J]. 中华急诊医学杂志, 2014, 23(8): 911-914.
- [17] 赵静, 秦俭. PSI 和 CURB-65 评分对老年社区获得性肺炎初始疗效的评估[J]. 临床肺科杂志, 2011, 16(1): 22-23.

(收稿日期: 2016-03-22 修回日期: 2016-05-30)