

本文引文格式:朱恒,张后森,郑传明,等.血清磷酸盐在急性胰腺炎中表达水平及联合多指标对患者病情严重程度的预测价值[J].右江民族医学院学报,2024,46(5):686-689,745.

【论著与临床报道】

## 血清磷酸盐在急性胰腺炎中表达水平及联合多指标对患者病情严重程度的预测价值

朱恒<sup>1</sup>,张后森<sup>2</sup>,郑传明<sup>1</sup>,宋琦<sup>1</sup>,邵志林<sup>1</sup>,李启梁<sup>1</sup>,徐志鹏<sup>1</sup>,王振杰<sup>1</sup>

- 蚌埠医科大学第一附属医院急诊外科,安徽 蚌埠 233000;
- 安徽省蚌埠市第三人民医院心电图室,安徽 蚌埠 233000)

**摘要:**目的 探讨血清磷酸盐在急性胰腺炎(acute pancreatitis, AP)中表达水平及联合多指标对患者病情严重程度的预测价值。方法 回顾性分析蚌埠医科大学第一附属医院急诊医学科于2021年1月至2023年12月收治的120例AP住院患者为研究对象。根据患者病情严重程度分为:非SAP组(82例)和SAP组(38例)。分析两组患者的临床资料,通过二元Logistic回归分析SAP发生的危险因素及利用受试者工作特征(ROC)曲线分析多指标对SAP发生的预测价值。结果 非SAP组与SAP组在性别、淀粉酶方面相比差异均无统计学意义( $P$ 均 $>0.05$ ),非SAP组的CRP、PCT、血磷、APACHE II评分、SOFA评分低于SAP组,差异均有统计学意义( $P$ 均 $<0.01$ );二元Logistic回归分析表明,高血磷、CRP、年龄、PCT、APACHE II评分、SOFA评分均是SAP发生的危险因素( $P$ 均 $<0.05$ );ROC曲线分析表明,年龄、CRP、PCT、血磷、APACHE II评分、SOFA评分、联合指标的AUC分别为0.729、0.877、0.729、0.819、0.753、0.667及0.976,敏感性分别为50.0%、68.4%、34.2%、89.5%、84.2%、68.4%和92.1%,特异性分别为85.4%、95.1%、100%、67.1%、57.3%、64.6%和90.2%。结论 血清磷酸盐水平可以作为预测SAP发生的早期临床指标,并且联合多指标对预测SAP发生的诊断价值更高。

**关键词:**胰腺炎;血清磷酸盐;危险因素;降钙素原;C反应蛋白

中图分类号:R576 文献标识码:A 文章编号:1001-5817(2024)05-0686-05

doi:10.3969/j.issn.1001-5817.2024.05.007

### Expression level of serum phosphate in acute pancreatitis and its predictive value in combination with multiple indicators for disease severity in patients

ZHU Heng<sup>1</sup>, ZHANG Houmiao<sup>2</sup>, ZHENG Chuanming<sup>1</sup>, SONG Qi<sup>1</sup>,  
SHAO Zhilin<sup>1</sup>, LI Qiliang<sup>1</sup>, XU Zhipeng<sup>1</sup>, WANG Zhenjie<sup>1</sup>

- Department of Emergency Surgery, The First Affiliated Hospital of Bengbu Medical University, Bengbu 233000, Anhui, China;
- Electrocardiogram Room, The Third the People's Hospital of Bengbu, Bengbu 233000, Anhui, China)

**Abstract:** **Objective** To investigate the expression level of serum phosphate in acute pancreatitis (AP) and its predictive value in combination with multiple indicators for disease severity in patients. **Methods** A retrospective analysis was conducted on 120 inpatients with AP admitted to the Emergency Medicine Department of the First Affiliated Hospital of Bengbu Medical University from January 2021 to December 2023. Based on the severity of the disease, patients were divided into non-severe acute pancreatitis (non-SAP) group (82 pa-

基金项目:安徽省教育厅重点项目(2022AH051437)

第一作者:朱恒,硕士,住院医师,研究方向:外科急危重症基础与临床研究,E-mail:352847635@qq.com

通讯作者:王振杰,教授,主任医师,博士研究生导师,研究方向:外科急危重症基础与临床研究,E-mail:ahbyfyw\_zj@163.com

tients) and a severe acute pancreatitis (SAP) group (38 patients). Clinical data from both groups were analyzed. Binary Logistic regression analysis was used to identify risk factors for SAP, and receiver operating characteristic (ROC) curve was utilized to assess the predictive value of multiple indicators for SAP. **Results**

There were no statistically significant differences in gender and amylase levels between the non-SAP and SAP groups (both  $P > 0.05$ ). The non-SAP group had lower CRP, PCT, blood phosphate, APACHE II scores, and SOFA scores compared to the SAP group, with statistically significant differences (all  $P < 0.01$ ). Binary Logistic regression analysis showed that high blood phosphate, CRP, age, PCT, APACHE II score, and SOFA score were risk factors for SAP (all  $P < 0.05$ ). ROC curve analysis revealed that the areas under the curve (AUC) for age, CRP, PCT, blood phosphate, APACHE II score, SOFA score, and combined indicators were 0.729, 0.877, 0.729, 0.819, 0.753, 0.667, and 0.976, respectively, with sensitivity of 50.0%, 68.4%, 34.2%, 89.5%, 84.2%, 68.4%, and 92.1%, respectively, and the specificity of 85.4%, 95.1%, 100%, 67.1%, 57.3%, 64.6%, and 90.2%, respectively. **Conclusion** Serum phosphate levels can serve as an early clinical indicator for predicting the occurrence of SAP, and the combined use of multiple indicators provides higher diagnostic value for predicting SAP.

**Key words:** pancreatitis; serum phosphate; risk factors; procalcitonin; C-reactive protein

急性胰腺炎 (acute pancreatitis, AP) 是一种发病率不断增加的常见疾病<sup>[1]</sup>。AP 是一种异质性疾病, 虽然大多数患者病程较轻, 但约 1/3 的患者会继发局部或全身并发症, 并且在持续  $> 48$  h 器官衰竭的情况下, 患者死亡风险很高<sup>[2]</sup>。因此, 对 AP 的严重程度进行分类对于恰当处置不同严重程度患者极为重要。为了预测 AP 的严重程度, 目前已经提出了几种评分系统, 例如: 急性生理与慢性健康评分 (APACHE II)、SOFA 评分, 其包含了临床、影像学和实验室检查结果。然而, 由于许多参数需要测量, 并且评估需要 48 ~ 72 h, 在实际使用中预测 AP 严重程度存在不便和局限性。因此, 还需挖掘易于测量的参数来预测 AP 的严重程度。一项针对大鼠的动物研究发现, AP 的细胞外嘌呤能代谢被激活, 导致外核苷酸水解增加, 进而增加血清磷酸盐水平<sup>[3]</sup>。然而, 临床上关于血清磷酸盐 (简称血磷) 水平与 AP 严重程度之间的关联研究较少。因此, 本研究尝试将血磷水平做为早期标志物对 AP 患者的病情严重程度物进行预测, 并对效果进行评价。

## 1 资料和方法

1.1 一般资料 通过回顾性分析蚌埠医科大学第一附属医院急诊医学科于 2021 年 1 月至 2023 年 12 月收治的 120 例 AP 住院患者为研究对象。纳入标准如下: ①年龄  $\geq 18$  岁; ②符合 AP 诊断标准<sup>[4]</sup>; ③通过临床症状、体征及辅助检查可以评估患者病情严重程度; ④发病至入院  $< 48$  h。根据修订后的亚特兰大标准<sup>[5]</sup>评估 AP 严重程度, 将患者分为轻度 AP (MAP)、中度重症 AP (MSAP) 和重度重症 AP (SAP)。因非 SAP (即 MAP+MSAP) 与 SAP 相比较, 患者预后有明显

差异性<sup>[6]</sup>, 根据患者病情严重程度分为: 非 SAP 组 (82 例) 和 SAP 组 (38 例)。

1.2 观察指标 所有患者在入院当天抽取患者肘静脉血, 获取患者血标本及患者基础临床资料 (性别、年龄); 根据患者临床资料计算患者的 APACHE II 评分和 SOFA 评分; 通过血标本获取患者 C 反应蛋白 (CRP)、降钙素原 (PCT)、血磷、淀粉酶的实验室临床数据。

1.3 统计学方法 对于本研究数据采用 SPSS 22.0 进行分析和作图, 计量资料数据以  $(\bar{x} \pm s)$  表示, 计量资料数据均进行正态分布后采用独立样本  $t$  检验, 计数资料采用百分率 (%) 表示, 组间比较采用  $\chi^2$  检验, 利用二元 Logistic 回归分析对 SAP 发生进行危险因素分析, 绘制 ROC 曲线对 SAP 发生进行病情预测分析,  $P < 0.05$  表示差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 临床资料分析 非 SAP 组与 SAP 组在性别、淀粉酶方面相比差异均无统计学意义 ( $P$  均  $> 0.05$ ), 非 SAP 组的 CRP、PCT、血磷、APACHE II 评分、SOFA 评分低于 SAP 组, 差异均有统计学意义 ( $P$  均  $< 0.01$ ), 见表 1。

2.2 SAP 发生的 Logistic 回归分析 根据上述单因素分析结果, 对 SAP 发生的影响因素进行探讨, 将 SAP 发生 (赋值: 否 = 0, 是 = 1) 为因变量, 将单因素分析结果中有意义的 (血磷、CRP、年龄、PCT、APACHE II 评分、SOFA 评分) 作为自变量, 二元 Logistic 回归分析表明, 高血磷、CRP、年龄、PCT、APACHE II 评分、SOFA 评分均是 SAP 发生的危险因素 ( $P$  均  $< 0.05$ ), 见表 2。

表 1 AP 患者临床资料分析比较

项目	非 SAP 组 (n=82)	SAP 组 (n=38)	$\chi^2/t$	P
性别(男/女)	42/40	18/20	0.154	0.695
年龄/岁	43.87±13.73	58.37±16.87	4.998	<0.001
CRP/(mg·L <sup>-1</sup> )	101.33±32.59	165.24±41.55	9.136	<0.001
PCT/(ng·mL <sup>-1</sup> )	1.78±0.49	2.36±0.72	5.261	<0.001
血磷/(mmol·L <sup>-1</sup> )	3.16±0.78	4.06±0.56	6.344	<0.001
淀粉酶/(U·L <sup>-1</sup> )	942.85±158.95	956.21±223.48	0.375	0.709
APACHE II 评分/分	6.41±3.33	9.68±3.67	4.847	<0.001
SOFA 评分/分	3.21±0.96	3.69±0.47	2.921	0.004

注:表内计量资料数据以( $\bar{x}\pm s$ )表示。

表 2 SAP 发生的二元 Logistic 回归分析

指标	b	SE	Wald $\chi^2$	P	OR	95% CI
血磷	1.959	0.700	7.830	0.005	7.091	1.798~27.965
CRP	0.048	0.014	11.822	0.001	1.049	1.021~1.077
年龄	0.064	0.031	4.230	0.040	1.066	1.003~1.133
PCT	2.228	0.862	6.672	0.010	9.279	1.711~50.308
APACHE II 评分	0.340	0.126	7.258	0.007	1.405	1.097~1.799
SOFA 评分	1.592	0.655	5.908	0.015	4.915	1.361~17.748

2.3 多指标对 SAP 发生的预测作用分析 通过对上述二元 Logistic 回归分析有意义的危险因素指标(年龄、CRP、PCT、血磷、APACHE II 评分、SOFA 评分)以及根据上述多因素 Logistic 回归分析中取得的预测

概率值(其预测概率值是代表包含血磷在内上述有意义的危险因素的联合指标)纳入 ROC 曲线分析,见表 3、图 1。

表 3 预测 SAP 发生的 ROC 曲线分析

因素	AUC	95% CI	最佳临界值	P	敏感性/%	特异性/%	约登指数
年龄	0.729	0.631~0.828	58.5	<0.001	50.0	85.4	0.354
CRP	0.877	0.804~0.949	157.2	<0.001	68.4	95.1	0.635
PCT	0.729	0.628~0.831	2.75	<0.001	34.2	100	0.342
血磷	0.819	0.747~0.892	3.45	<0.001	89.5	67.1	0.566
APACHE II 评分	0.753	0.661~0.844	6.5	<0.001	84.2	57.3	0.415
SOFA 评分	0.667	0.571~0.762	3.5	<0.01	68.4	64.6	0.330
联合指标	0.976	0.956~0.997	—	<0.001	92.1	90.2	0.823

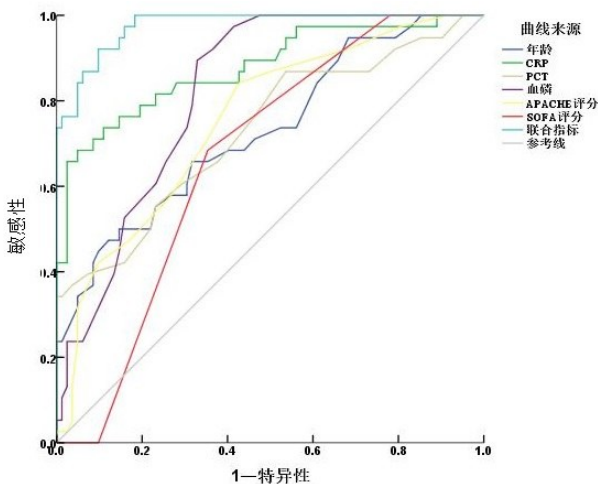


图 1 预测 SAP 发生的 ROC 曲线

3 讨论

磷酸盐作为一种不可或缺的元素,在细胞的各种

代谢过程中起着重要作用,并调节体内的许多生理功能<sup>[7]</sup>。磷酸盐有利于维持肌肉收缩和细胞的完整性,也有助于传递神经刺激,保持器官功能正常化<sup>[8-9]</sup>。大部分磷酸盐以羟基磷灰石晶体的形式存在于骨组织中,而血清磷酸盐仅占总量的 1% 左右<sup>[10]</sup>。既往研究表明,血清磷酸盐水平与恶性肿瘤、肺炎和代谢综合征等多种疾病的临床结局相关<sup>[11-13]</sup>。基础研究发现,血清磷酸盐因 AP 的病理生理改变而增加<sup>[3]</sup>。然而,很少有研究探讨血清磷酸盐水平与 AP 患者病情严重程度相关的临床分析。

在早期阶段预测 AP 的严重程度对于选择恰当的临床管理非常重要,从而可以降低 AP 患者病情进展和死亡率。目前,APACHE II 评分和 SOFA 评分是用作 AP 预后工具的常用评分系统。本研究也证实 SAP 患者的 APACHE II 评分和 SOFA 评分高于非 SAP 患者,并且高 APACHE II 评分和 SOFA 评分均

是 SAP 发生的危险因素。但是,APACHE II 评分和 SOFA 评分标准有些复杂,包括临床实践中不常测量的因素。这些评分系统的繁琐性质可能会阻碍临床常规使用性,因此需要挖掘新的评估指标。本研究通过对 SAP 及非 SAP 患者进行血磷分析发现:①SAP 患者的血磷水平高于非 SAP 患者;②高血磷是 SAP 发生的危险因素;③基于 ROC 分析,血磷对 SAP 发生的预测分析其 AUC 为 0.819,最佳血磷临界值为 3.45 mg/dL,敏感性为 89.5%,特异性为 67.1%。基于上述结果,推测对于血磷水平 $\geq 3.45$  mg/dL 的 AP 患者需考虑易发展为 SAP。既往研究发现,高血磷水平会导致脓毒症患者预后不良(如死亡)的风险增加,因磷酸盐主要以有机磷酸盐化合物的形式存在于人体细胞中,包括三磷酸腺苷(ATP)、磷酸肌酸和一磷酸腺苷,它们通过细胞线粒体呼吸链和氧化磷酸化为组织提供能量。因此,磷酸盐的稳态紊乱减少了组织的能量来源,增加了能量消耗,导致血管内皮细胞功能障碍以及磷酸盐诱导的线粒体活性氧的释放,增加了死亡风险<sup>[14]</sup>。因此对于血清磷酸盐水平 $\geq 3.45$  mg/dL 的 AP 患者需慎重处理,易发展为 SAP,临床上应予以 SAP 治疗方案,以防止患者病情进一步进展。

PCT 是一种生物学标志物,通常在甲状腺 C 细胞中产生,在糖皮质激素、胰高血糖素、胃泌素或 $\beta$ -肾上腺素能信号传导的诱导下转化为降钙素后进入血液,在炎症、感染和器官衰竭中显著升高<sup>[15]</sup>。CRP 是一种炎症因子,也是炎症诊断的敏感指标,在组织损伤和急性炎症中显著增加,是反映炎症的标志物<sup>[16]</sup>。研究发现,外周血 PCT 和 CRP 有助于 SAP 的诊断和预后<sup>[17]</sup>。本研究也证实 SAP 患者的 PCT 和 CRP 高于非 SAP 患者,并且 PCT 和 CRP 均为 SAP 发生的危险因素。在许多研究中,已经确定年龄因素与重症监护病房入院和死亡率直接相关,对于老年 AP 患者易发展为 SAP 和伴有严重并发症发生,例如感染性胰腺坏死和器官衰竭等,死亡风险高<sup>[18-19]</sup>。本研究发现,SAP 患者的年龄高于 AP 患者,并且年龄是 SAP 发生的危险因素。基于二元 Logistic 回归分析得出的预测概率值代表联合指标检测,本研究进一步发现,联合检测其 AUC 为 0.976 高于各指标单独检测,并且敏感性 92.1%,特异性为 90.2%,对 SAP 发生的预测价值较高。联合指标预测价值较高的潜在机制是:①PCT 和 CRP 反映 AP 患者的机体炎症程度和感染水平;②APACHE II 评分和 SOFA 评分作为临床上常用预测 AP 的严重程度和预测死亡率的评分标准;③血磷作为新的预测指标代表机体的能量代谢水平目前在脓毒症死亡率方面具有重要预测价值;④年龄较大的 AP 患者因机体抵抗力较差易发生器官功能障碍。虽反映 AP 严重程度的指标很多,但可将年龄、CRP、PCT、血磷、APACHE II 评分、SOFA 评分在临床早期联合预测 AP 患者的病情严重程度,进而采取恰当的临床处

置措施。

综上所述,本研究发现血磷水平可以作为预测 SAP 发生的早期临床指标,并且联合多指标对预测 SAP 发生的诊断价值更高。本研究存在一些局限性。首先,本研究的数据是来自临床回顾性分析,没有进行前瞻性研究,造成数据存在偏倚;其次只分析了入院时第一次的血磷水平,未研究血磷随病情进展的动态变化与结局之间的关系;再次,一些可能影响血磷的甲状腺激素水平和饮食等因素未进行研究。因此,本研究团队后期也会进行大样本、多中心及对更多潜在因素进行进一步研究,以此证明此结论。

#### 参考文献:

- [1] IANNUZZI J P, KING J A, LEONG J H, et al. Global Incidence of acute pancreatitis is increasing over time: a systematic review and meta-analysis [J]. *Gastroenterology*, 2022, 162(1): 122-134.
- [2] STERNBY H, BOLADO F, CANAVAL-ZULETA H J, et al. Determinants of severity in acute pancreatitis: a nationwide multicenter prospective cohort study [J]. *Ann Surg*, 2019, 270(2): 348-355.
- [3] MAZZINI G S, JOST D T, RAMOS D B, et al. High phosphate serum levels correlate with the severity of experimental severe acute pancreatitis: insight into the purinergic system [J]. *Pancreas*, 2015, 44(4): 619-625.
- [4] FORSMARK C E, VEGE S S, WILCOX C M. Acute pancreatitis [J]. *N Engl J Med*, 2016, 375(20): 1972-1981.
- [5] BANKS P A, BOLLEN T L, DERVENIS C, et al. Classification of acute pancreatitis-2012: revision of the Atlanta classification and definitions by international consensus [J]. *Gut*, 2013, 62(1): 102-111.
- [6] GREENBERG J A, HSU J, BAWAZEER M, et al. Clinical practice guideline: management of acute pancreatitis [J]. *Can J Surg*, 2016, 59(2): 128-140.
- [7] THONGPRAYOON C, CHEUNG PASITPORN W, CHEWCHARAT A, et al. Admission serum phosphate levels and the risk of respiratory failure [J]. *Int J Clin Pract*, 2020, 74(4): e13461.
- [8] HAGLIN L, TORNKVIST B, BACKMAN L. Obesity, smoking habits, and serum phosphate levels predicts mortality after life-style intervention [J]. *PLoS One*, 2020, 15(1): e0227692.
- [9] TORIGOE M, KITAMURA M, YAMAGUCHI K, et al. Association between serum phosphate levels and the development of aortic stenosis in patients undergoing hemodialysis [J]. *J Clin Med*, 2021, 10(19): 4385.
- [10] BOSMAN A, CAMPOS-OBANDO N, MEDINA-GOMEZ C, et al. Serum phosphate, bmi, and body composition of middle-aged and older adults: a cross-sectional association analysis and bidirectional mendelian randomization study [J]. *J Nutr*, 2022, 152(1): 276-285.

(下转第 745 页)

势<sup>[6]</sup>。

MDROs 的产生和传播与多种因素密切相关, 积极预防和控制 MDROs 的产生和传播对于耐药菌的产生与蔓延有着重要的意义<sup>[7]</sup>。多项研究证实, 加强手卫生、清洁、消毒、隔离等基础防控措施可以显著降低 MDROs 的传播。正确执行手卫生可减少手部微生物(包括耐药菌)污染, 从而降低交叉感染发生风险<sup>[8]</sup>。接触 MDROs 感染患者/定植者时, 应根据患者病情和诊疗工作需要, 按照《医院隔离技术规范》<sup>[9]</sup>要求正确使用防护用品<sup>[10]</sup>。医疗机构应当认真落实抗菌药物临床合理使用的有关规定, 实行抗菌药物临床应用科学化、精细化管理<sup>[10]</sup>。诊疗操作过程中, 医务人员应当严格执行无菌技术操作和标准操作规程<sup>[11]</sup>, 避免污染, 有效预防多重耐药菌感染。患者病情允许的情况下尽量减少住院时间, 以降低感染和被感染的风险。此外, 应加强 MDROs 监测, 使感染防控工作占据先机和主动性<sup>[12]</sup>。

综上所述, 由于抗菌药物的广泛使用、甚至滥用以及易感人群增加、环境的污染、防控措施落实不到位等多种因素, 导致 MDROs 感染情况日益严重, 不仅增加了患者的痛苦和经济负担, 也给医院和社会带来巨大压力。为减少细菌耐药的加重, 保障患者安全和提高医疗质量, 医疗机构要加强 MDROs 感染管理, 制定并落实符合本机构实际情况的预防与控制措施<sup>[13]</sup>, 有效预防和控制多重耐药菌产生和传播, 保障患者的安全。

#### 参考文献:

[1] 李喆, 张智博, 丁莉莉, 等. 老年重症肺炎患者并发多重耐药菌感染患者病原菌研究进展[J]. 中国病原生物学杂志, 2024, 19(7): 863-866.

- [2] 黄勋, 邓子德, 倪语星, 等. 多重耐药菌医院感染预防与控制中国专家共识[J]. 中国感染控制杂志, 2015, 14(1): 1-9.
- [3] 袁晓宁. 多重耐药菌的形成机理及其防控措施研究进展[J]. 中国消毒学杂志, 2016, 33(8): 792-796.
- [4] 凌玲, 吴伟旋, 孙树梅, 等. 多重耐药菌医院感染直接经济负担的系统评价[J]. 中国感染控制杂志, 2017, 16(7): 616-621.
- [5] 王荣丽, 张浩阳, 岳采雪. 某院住院患者多重耐药菌感染的流行病学特点及其受药理学监护后的治疗结局分析[J]. 抗感染药学, 2024, 21(3): 260-263.
- [6] 耿响, 刘希望, 李剑勇. 肺炎克雷伯菌耐药机制和毒力因子研究进展[J]. 中兽医医药杂志, 2024, 43(1): 29-38.
- [7] 谭善娟, 李玲, 邱蔓, 等. 多学科协作联合集束化管理对 ICU 多重耐药菌感染预防的效果[J]. 中国感染控制杂志, 2018, 17(2): 156-159.
- [8] 杨启文, 吴安华, 胡必杰, 等. 临床重要耐药菌感染传播防控策略专家共识[J]. 中国感染控制杂志, 2021, 20(1): 1-14.
- [9] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 医院隔离技术规范 WS/T311-2023 [S/OL]. <http://www.nhc.gov.cn/fzs/s7852d/202309/bc21f0332bc94d4995f58dc0d8c2073a.shtml>
- [10] 胡必杰, 付强, 王贵强, 等. 中国碳青霉烯耐药革兰阴性杆菌(CRO)感染预防与控制技术指引[J]. 中华医院感染学杂志, 2019, 29(13): 2075-2080.
- [11] 陈佰义, 何礼贤, 胡必杰, 等. 中国鲍曼不动杆菌感染诊治与防控专家共识[J]. 中国医药科学, 2012, 2(8): 3-8.
- [12] 周金燕, 陈朔晖. 新生儿重症监护病房多重耐药菌医院感染防控的研究进展[J]. 护理与康复, 2022, 21(3): 82-85.
- [13] 陈美恋, 贾会学, 李六亿. 多重耐药菌感染监测及防控现状综述[J]. 中国感染控制杂志, 2015, 14(8): 571-576.

收稿日期: 2024-06-21; 修回日期: 2024-07-15

(上接第 689 页)

[11] LEMERLE M, SCHMIDT A, THEPOT-SEEGER V, et al. Serum phosphate level and its kinetic as an early marker of acute kidney injury in tumor lysis syndrome [J]. J Nephrol, 2022, 35(6): 1627-1636.

[12] WADA M, KAWASHIMA A. Lower serum phosphate levels in patients with Legionella pneumonia relative to patients with non-Legionella pneumonia [J]. J Family Med Prim Care, 2021, 10(11): 4272-4276.

[13] RAIKOU V D, KYRIAKI D, GAVRIIL S. Importance of serum phosphate in elderly patients with diabetes mellitus [J]. World J Diabetes, 2020, 11(10): 416-424.

[14] WEI S F, LI Y H, ZHANG C H, et al. Prognostic value of serum phosphate levels in sepsis: a systematic review and meta-analysis [J]. PeerJ, 2023, 11: e16241.

[15] SIMSEK O, KOCAEL A, KOCAEL P, et al. Inflammatory mediators in the diagnosis and treatment of acute pancreatitis: pentraxin-3, procalcitonin and myeloperoxidase [J]. Arch Med Sci, 2018, 14(2): 288-296.

- [16] LIU T, HUANG W, SZATMARY P, et al. Accuracy of circulating histones in predicting persistent organ failure and mortality in patients with acute pancreatitis [J]. Br J Surg, 2017, 104(9): 1215-1225.
- [17] LIANG Y, ZHAO X W, MENG F L. Procalcitonin, C-reactive protein, and neutrophil ratio contribute to the diagnosis and prognosis of severe acute pancreatitis [J]. Iran J Public Health, 2019, 48(12): 2177-2186.
- [18] QUERO G, CCOVINO M, FIORILLO C, et al. Acute pancreatitis in elderly patients: a single-center retrospective evaluation of clinical outcomes [J]. Scand J Gastroenterol, 2019, 54(4): 492-498.
- [19] ASFUROGLU KALKAN E, KALKAN C, KACAR S, et al. Similarities and differences between gerontal and young patients with acute pancreatitis: evaluation of clinical characteristics and outcomes [J]. Turk J Gastroenterol, 2022, 33(10): 874-884.

收稿日期: 2024-03-26; 修回日期: 2024-04-20