

· 论 著 · DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2023.10.013

血清 PCT、HMGB1、CRP/ALB 预测颅脑损伤术后肺部感染的价值

高 强¹, 孙峻峰¹, 张永斌^{2△}

1. 陕西省宝鸡市人民医院神经外科, 陕西宝鸡 721000; 2. 陕西省宝鸡市中医院神经外科, 陕西宝鸡 721001

摘 要:目的 探究血清降钙素原(PCT)、高迁移率族蛋白 B1(HMGB1)、C 反应蛋白与清蛋白比值(CRP/ALB)与颅脑损伤术后肺部感染的关系。**方法** 选取 2019 年 2 月至 2022 年 2 月于陕西省宝鸡市人民医院接受颅脑损伤术治疗的 150 例患者为研究对象, 根据肺部感染结果将患者分为感染组、未感染组。比较两组患者 PCT、HMGB1、CRP/ALB 水平, 采用 Pearson 相关分析 PCT、HMGB1、CRP/ALB 水平与临床肺部感染量表(CPIS)评分的相关性, 采用 Logistic 回归分析颅脑损伤术后肺部感染的影响因素, 绘制受试者工作特征(ROC)曲线, 评估 PCT、HMGB1、CRP/ALB 水平单独、联合检测预测颅脑损伤术后肺部感染的价值。**结果** 150 例患者中 57 例在颅脑损伤术后出现肺部感染, 感染率为 38.0%。感染组年龄、肺部基础疾病比例、PCT、HMGB1、CRP/ALB 水平高于未感染组, GCS 评分低于未感染组, 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。Logistic 回归分析显示, 年龄偏大及 PCT、HMGB1、CRP/ALB 水平升高是颅脑损伤术后肺部感染的独立危险因素($P < 0.05$), GCS 评分升高是颅脑损伤术后肺部感染的保护因素($P < 0.05$)。颅脑损伤术后肺部感染患者 CPIS 评分与 PCT、HMGB1、CRP/ALB 水平呈正相关($P < 0.05$)。PCT、HMGB1、CRP/ALB 水平单独检测预测颅脑损伤术后肺部感染曲线下面积(AUC)分别为 0.776、0.866、0.843, 3 项指标联合检测的 AUC 为 0.917。**结论** 术后 PCT、HMGB1、CRP/ALB 水平升高是颅脑损伤术后肺部感染的危险因素, 与感染严重程度呈正相关, 可作为感染早期预测指标, 且联合检测的预测价值更高。

关键词: 降钙素原; 高迁移率族蛋白 B1; C 反应蛋白与清蛋白比值; 颅脑损伤术; 肺部感染
中图法分类号: R651.15 **文献标志码:** A **文章编号:** 1672-9455(2023)10-1401-05

Value of serum PCT, HMGB1, CRP/ALB in predicting pulmonary infection after craniocerebral injury surgery

GAO Qiang¹, SUN Junfeng¹, ZHANG Yongbin^{2△}

1. Department of Neurosurgery, Baoji People's Hospital, Baoji, Shaanxi 721000, China;
2. Department of Neurosurgery, Baoji Hospital of Traditional Chinese Medicine, Baoji, Shaanxi 721001, China

Abstract: Objective To explore the relationships between serum procalcitonin (PCT), high mobility group protein B1 (HMGB1), C-reactive protein to albumin ratio (CRP/ALB) and pulmonary infection after craniocerebral injury surgery. **Methods** A total of 150 patients who underwent craniocerebral injury surgery in Baoji People's Hospital from February 2019 to February 2022 were selected as the study objects. According to the results of pulmonary infection, the patients were divided into infected group and uninfected group. The differences of PCT, HMGB1, CRP/ALB levels between the two groups were compared. Pearson correlation was used to analyze the correlations between PCT, HMGB1, CRP/ALB levels and clinical pulmonary infection scale (CPIS) score. Logistic regression was used to analyze the influencing factors of pulmonary infection after craniocerebral injury. The receiver operating characteristic (ROC) curve was established to evaluate the value of PCT, HMGB1, CRP/ALB levels alone and jointly in predicting pulmonary infection after craniocerebral injury. **Results** Among 150 patients, 57 patients developed pulmonary infection after craniocerebral injury surgery, with infection rate of 38.0%. The age, the proportion of basic lung diseases, the levels of PCT, HMGB1, CRP/ALB in the infected group were higher than those in the uninfected group, and the GCS score in the infected group was lower than that in the uninfected group, the differences were statistically significant ($P < 0.05$). Logistic regression analysis showed that older age and increased PCT, HMGB1 and CRP/ALB levels

were independent risk factors for pulmonary infection after craniocerebral injury surgery, and increased GCS score was protective factor for pulmonary infection after craniocerebral injury surgery ($P < 0.05$). For patients with pulmonary infection after craniocerebral injury surgery, the CPIS score correlated positively with the levels of PCT, HMGB1, CRP/ALB ($P < 0.05$). PCT, HMGB1, CRP/ALB levels alone predicted the area under the curve (AUC) for predicting lung infection after craniocerebral injury were 0.776, 0.866, 0.843, and the AUC of the combined detection of the three indicators was 0.917. **Conclusion** Postoperative increased PCT, HMGB1 and CRP/ALB levels are the risk factors of pulmonary infection after craniocerebral injury surgery, which correlate positively with the severity of infection. They could be used as early predictors of pulmonary infection, and the value of joint prediction is higher.

Key words: procalcitonin; high mobility group protein B1; C-reactive protein to albumin ratio; craniocerebral injury surgery; pulmonary infection

颅脑损伤指外力作用或脑血管疾病导致的头部脑组织器质性损伤,颅脑损伤患者常表现为感觉、运动、认知功能损伤,可根据伤后昏迷时间将其分为轻型、中型、重型及特重型^[1]。由于颅脑生理结构有一定特殊性,颅脑损伤患者通常病情较复杂,其重症患者致死率和致残率较高。肺部感染是颅脑损伤术后常见并发症,由于患者术后长时间卧床且感觉、运动功能受损,容易导致胃食管反流、误吸等情况,从而引发肺部感染,对疗效及预后产生负面影响^[2-3]。因此,寻找更多颅脑损伤术后肺部感染的诊断评估手段对提高颅脑损伤患者整体治疗效果有重要意义。降钙素原(PCT)与机体免疫、感染有一定联系,在多种感染性疾病预测与诊断中发挥了重要作用^[4]。高迁移率族蛋白 B1(HMGB1)是一种特殊的促炎因子,在机体突发局部或全身性炎症时可主动分泌^[5]。C 反应蛋白与清蛋白比值(CRP/ALB)能够全面展示机体营养状态,反映机体炎症情况,对颅脑损伤患者预后评估有一定作用。但目前,关于 PCT、HMGB1、CRP/ALB 这 3 项指标预测颅脑损伤术后肺部感染的研究较少。基于此,本研究将 150 例于陕西省宝鸡市人民医院(以下简称本院)接受颅脑损伤的患者作为研究对象,分析血清 PCT、HMGB1、CRP/ALB 预测颅脑损伤术后肺部感染的价值,现将结果报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2019 年 2 月至 2022 年 2 月于本院行颅脑损伤术治疗的 150 例患者为研究对象,根据肺部感染结果将患者分为感染组、未感染组。纳入标准:(1)符合颅脑损伤诊断标准,入院后确诊为颅脑损伤;(2)无手术禁忌证,于本院开展颅脑损伤术治疗;(3)属重型颅脑损伤;(4)格拉斯哥昏迷评分法(GCS)评分为 3~8 分;(5)于伤后 6 h 内送往本院就诊;(6)接受机械通气。以《中国重型颅脑创伤早期康复管理专家共识(2017)》^[6]为导向拟定颅脑损伤诊断标准:(1)入院 24 h 内进行 GCS 评分,且 GCS 评分 $\leq$

8 分;(2)呼吸、脉搏减弱,血压降低;(3)昏迷时间在 12 h 以上或有反复昏迷。以《中国成人医院获得性肺炎与呼吸机相关性肺炎诊断和治疗指南(2018 年版)》^[7]为导向拟定肺部感染诊断标准:(1)影像学检查可见肺叶受累;(2)呼吸频率超过每分钟 30 次;(3)血压在 90/60 mm Hg 以内;(4)血氧分压小于 60 mm Hg;(5)动脉血氧分压与吸入氧气浓度比值,即氧化指数为 400~500 mm Hg;(6)尿量小于 20 mL/h。排除标准:(1)合并其他感染性并发症;(2)合并自身免疫系统疾病、恶性肿瘤、肝肾等器官功能异常、凝血功能障碍;(3)入组前 1 年内接受过器官移植,入组前 3 个月有开放性手术史;(4)合并四肢等其他部位损伤;(5)伤前存在严重精神疾病或其他原因导致的运动、感觉、意识障碍;(6)中途转院或退出研究。所有研究对象家属均签署知情同意书,本研究获本院医学伦理委员会批准。

1.2 方法 所有患者根据影像学检查结果实施颅脑损伤术。收集患者相关资料:(1)临床相关指标,记录患者术后心率、体温、收缩压、舒张压;(2)实验室指标,于术后 1 d 清晨空腹状态下取患者静脉血 5 mL,3 000 r/min 离心 10 min,取上层血清采用化学发光法检测 PCT,采用酶联免疫吸附试验检测 HMGB1,采用速率散射比浊法检测 C 反应蛋白(CRP),采用免疫比浊法检测清蛋白(ALB),计算 CRP/ALB;(3)临床肺部感染量表(CPIS)评分,肺部感染患者于确诊肺部感染当日采用 CPIS 进行感染情况评估,CPIS 含 5 项,其中 4 项采用 0~2 分 3 级评分方式,1 项采用 0、2 分评估,总分 0~10 分,分数越高病情越严重。

1.3 统计学处理 采用 SPSS22.0 统计软件进行数据处理及统计分析。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用 t 检验;计数资料以例数或百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验;采用 Pearson 相关分析 PCT、HMGB1、CRP/ALB 水平与 CPIS 评分的相关性;采用 Logistic 回归分析颅脑损伤术后肺部

感染发生的影响因素;绘制受试者工作特征(ROC)曲线评估相关指标单独、联合预测颅脑损伤术后发生肺部感染的价值。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 两组患者临床相关指标比较 150 例患者中 57 例在颅脑损伤术后出现肺部感染,感染率为 38.0%。根据肺部感染结果,57 例患者纳入感染组,93 例患者纳入未感染组。两组患者性别、体质量指数(BMI)、糖尿病与高血压比例、心率、体温、收缩压、舒张压比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。感染组年龄、肺部基础疾病比例及 PCT、HMGB1、CRP/ALB 水平高

于未感染组,GCS 评分低于未感染组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 1。

2.2 颅脑损伤术后肺部感染的 Logistic 回归分析 将年龄、肺部基础疾病(是=1,否=0)、PCT、HMGB1、CRP/ALB 水平及 GCS 评分作为自变量,颅脑损伤(术后感染=1,未感染=0)作为因变量,进行 Logistic 回归分析,结果显示年龄偏大及 PCT、HMGB1、CRP/ALB 水平升高是颅脑损伤术后肺部感染的独立危险因素($P<0.05$),GCS 评分升高是颅脑损伤术后肺部感染的保护因素($P<0.05$)。见表 2。

表 1 两组患者临床相关指标比较 [$n(\%)$ 或 $\bar{x}\pm s$]

组别	<i>n</i>	性别		年龄	BMI (kg/m ²)	糖尿病	
		男	女			是	否
感染组	57	30(52.6)	27(47.4)	53.37±7.91	21.50±1.62	14(24.6)	43(75.4)
未感染组	93	52(55.9)	41(44.1)	45.15±6.35	21.42±1.74	25(26.9)	68(73.1)
χ^2/t		0.154		6.996	0.274	0.099	
<i>P</i>		0.695		<0.001	0.785	0.753	

组别	<i>n</i>	高血压		肺部基础疾病		GCS 评分 (分)	心率 (次/分)
		是	否	是	否		
感染组	57	12(21.1)	45(78.9)	27(47.4)	30(52.6)	5.11±1.22	156.74±24.59
未感染组	93	20(21.5)	73(78.5)	23(24.7)	70(75.3)	6.10±1.48	158.75±22.62
χ^2/t		0.004		8.149		−4.244	−0.512
<i>P</i>		0.948		0.004		<0.001	0.609

组别	<i>n</i>	体温 (℃)	收缩压 (mm Hg)	舒张压 (mm Hg)	PCT (ng/mL)	HMGB1 (ng/mL)	CRP/ALB
感染组	57	37.81±0.57	112.45±20.63	72.31±16.20	0.82±0.41	5.42±1.26	3.40±1.35
未感染组	93	37.62±0.63	114.54±21.62	73.45±15.98	0.42±0.26	3.01±1.57	1.92±0.69
χ^2/t		1.859	−0.585	−0.422	7.312	9.810	8.863
<i>P</i>		0.065	0.560	0.674	<0.001	<0.001	<0.001

表 2 影响颅脑损伤术后肺部感染的 Logistic 回归分析

因素	β	<i>SE</i>	<i>Wald</i> χ^2	<i>P</i>	<i>OR</i>	95% <i>CI</i>
肺部基础疾病	0.555	0.754	0.542	0.462	1.742	0.398~7.628
年龄	0.221	0.083	7.155	0.007	1.247	1.061~1.467
GCS 评分	−2.392	0.616	15.076	<0.001	0.091	0.027~0.306
PCT	2.898	1.167	6.161	0.013	18.137	1.840~178.778
HMGB1	1.058	0.339	9.733	0.002	2.881	1.482~5.600
CRP/ALB	0.810	0.381	4.518	0.034	2.249	1.065~4.748
常量	−6.778	2.714	6.237	0.013	0.001	—

注:—为无数据。

2.3 颅脑损伤术后肺部感染患者 PCT、HMGB1、CRP/ALB 水平与 CPIS 评分相关性 颅脑损伤术后

肺部感染患者 CPIS 评分为(5.42±2.15)分,对颅脑损伤术后出现肺部感染患者而言,其 CPIS 评分与

PCT、HMGB1、CRP/ALB 水平呈正相关($r=0.326$ 、 0.552 、 0.482 , $P<0.05$)。

2.4 PCT、HMGB1、CRP/ALB 预测颅脑损伤术后肺部感染的效能

PCT、HMGB1、CRP/ALB 水平单独检测预测颅脑损伤术后肺部感染的曲线下面积

表 4 PCT、HMGB1、CRP/ALB 水平预测颅脑损伤术后肺部感染的效能分析

检验结果变量	AUC	SE	P	约登指数	cut-off 值	灵敏度	特异度	95%CI
PCT	0.776	0.040	<0.001	0.515	0.825 ng/mL	0.526	0.989	0.698~0.855
HMGB1	0.866	0.028	<0.001	0.583	4.090 ng/mL	0.895	0.688	0.811~0.922
CRP/ALB	0.843	0.039	<0.001	0.633	2.685	0.719	0.914	0.768~0.919
联合检测	0.917	0.027	<0.001	0.769	—	0.877	0.892	0.864~0.970

注：—为无数据。

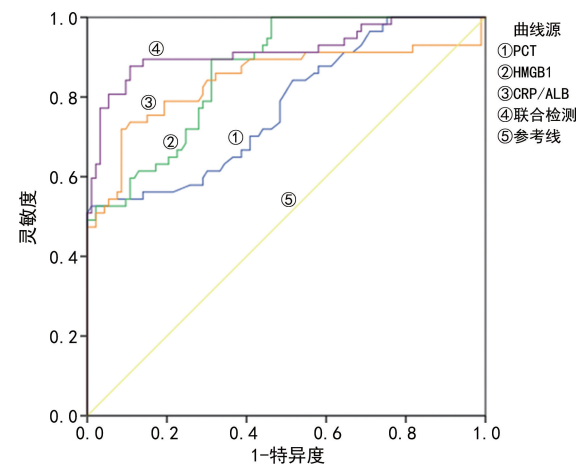


图 1 PCT、HMGB1、CRP/ALB 水平预测颅脑损伤术后肺部感染的 ROC 曲线

3 讨论

近年来,随着我国交通业发展进程加快,颅脑损伤发病率呈逐年上升趋势,相关数据显示,颅脑损伤好发于年轻人群,男性发病率是女性的 4 倍,75 岁以上老人也有较高患病风险^[8-9]。手术是颅脑损伤的主要治疗方式之一,由于患者术后需长期卧床,接受气管插管与人工辅助通气等操作,术后住院期间出现肺部感染的概率明显上升。因此,为了保障颅脑损伤治疗效果,改善患者预后,对颅脑损伤术后出现的肺部感染进行早期预测与积极防控十分重要^[10]。

炎症标志物是感染性疾病早期诊断及预后评估的重要指标,PCT 是细菌感染常用评估指标,其主要由甲状腺 C 细胞产生。在健康人群中 PCT 处于较低水平,当机体出现全身或局部炎症时,血清中可发现 PCT 水平明显升高^[11]。HMGB1 主要分布在淋巴组织、心脏及肺组织中,具有免疫作用。既往研究已经证实,HMGB1 能够在慢性炎症性疾病中发挥重要作用^[12]。CRP 虽在炎症中有一定诊断作用,但其单独使用时特异度较低,对于存在组织损伤的患者,其血清 CRP 水平同样会出现异常升高。CRP/ALB 结合了 CRP 与 ALB 的优势,能够对机体炎症与营养状态

(AUC)分别为 0.776、0.866、0.843。对 3 项指标进行二元 Logistic 回归分析得到联合模型,ROC 曲线分析结果显示 3 项指标联合检测预测颅脑损伤术后肺部感染的 AUC 为 0.917。见表 4、图 1。

进行综合评价,对肺部感染诊断有较高临床价值^[13]。

在本研究中,150 例患者中 57 例在颅脑损伤术后出现肺部感染,感染组 PCT、HMGB1、CRP/ALB 水平均高于未感染组,通过 Logistic 回归分析可知,PCT、HMGB1、CRP/ALB 水平升高是颅脑损伤术后肺部感染的独立危险因素,CPIS 评分与 PCT、HMGB1、CRP/ALB 水平呈正相关($P<0.05$)。这与耳思远等^[14]在研究动态监测血清相关指标对重型颅脑损伤术后肺部感染的预测价值时所得结论类似,说明 PCT、HMGB1、CRP/ALB 水平与颅脑损伤术后肺部感染存在紧密联系。原因在于,颅脑损伤术后出现肺部感染患者机体受细菌侵袭,局部表现为严重感染状态,此时血清中可检测到大量 PCT。颅脑损伤并发肺部感染后,患者机体中 HMGB1 大量释放至细胞外,诱导中性粒细胞产生炎性介质,致使患者出现感染症状。CRP 主要由肝脏合成,能够通过激活补体、吞噬细胞功能参与免疫反应,机体出现细菌感染、炎症反应后免疫功能激活,CRP 水平可快速升高,而 ALB 可提示机体营养状态,患者出现感染时 ALB 会被大量消耗,CRP/ALB 水平会出现明显升高。通过 ROC 曲线分析可知,PCT、HMGB1、CRP/ALB 水平单独预测颅脑损伤术后肺部感染的 AUC 为 0.776、0.866、0.843,联合检测预测颅脑损伤术后肺部感染的 AUC 为 0.917。这与叶芳丽等^[15]研究结论类似,提示医务人员可根据术后 PCT、HMGB1、CRP/ALB 水平变化提前实施肺部感染预防与干预手段。

综上所述,术后 PCT、HMGB1、CRP/ALB 水平升高是颅脑损伤术后肺部感染的危险因素,与感染严重程度呈正相关,可作为感染早期预测指标,且联合检测的预测价值更高。

参考文献

[1] 纪迎洁,倪洁,邓水香,等. 颅脑损伤继发肺部感染患者外周血单个核细胞 miRNA 表达谱及其临床意义[J]. 中华医院感染学杂志,2021,31(11):1660-1664. (下转第 1409 页)

家共识意见[J]. 中华消化杂志, 2014, 34(10): 649-661.

[8] 沈奕, 李兴华, 钟捷, 等. 胃食管反流病调查问卷的诊断价值评价[J]. 中国临床医学, 2013, 20(4): 541-543.

[9] MARET-OUDA J, MARKAR S R, LAGERGREN J. Gastroesophageal reflux disease: a review[J]. JAMA, 2020, 324(24): 2536-2547.

[10] 陈思旭, 林忆萍, 郝建宇, 等. 以食管外症状为主要表现的胃食管反流病诊断方法的研究进展[J/CD]. 中华胃食管反流病电子杂志, 2021, 8(1): 32-36.

[11] QUINTERO L, LUNA-JASPE C, LUNA R, et al. Evaluation of gastroesophageal reflux after standardized gastric sleeve with the Gastroesophageal reflux disease questionnaire (GerdQ)[J]. Cir Cir, 2021, 89(5): 686-691.

[12] 姜佳丽, 郭子皓, 李莉, 等. 难治性胃食管反流病 159 例不同亚型生命质量和精神心理因素研究[J]. 中华消化杂志, 2020, 40(9): 595-600.

[13] 常丽丽, 高鹤, 王利民, 等. 胃底腺息肉和胃增生性息肉患者胃液中胃肠激素的变化[J]. 检验医学与临床, 2020, 17(20): 2921-2923.

[14] CHENG H, HUANG H, GUO Z, et al. Role of prostaglandin E₂ in tissue repair and regeneration[J]. Theranostics, 2021, 11(18): 8836-8854.

[15] TSUGE K, INAZUMI T, SHIMAMOTO A, et al. Molecular mechanisms underlying prostaglandin E₂-exacerbated inflammation and immune diseases[J]. Int Immunol, 2019, 31(9): 597-606.

[16] QUITADAMO P, ZENZERI L, MOZZILLO E, et al. Plasma dosage of ghrelin, IGF-1, GLP-1 and leptin related to gastric emptying and esophageal pH-impedance in children with obesity[J]. J Endocrinol Invest, 2021, 44(6): 1275-1281.

[17] LIANG Y, YIN W, YIN Y, et al. Ghrelin based therapy of metabolic diseases[J]. Curr Med Chem, 2021, 28(13): 2565-2576.

[18] PARDAK P, FILIP R, WOLINSKI J, et al. Associations of obstructive sleep apnea, obestatin, leptin, and Ghrelin with gastroesophageal reflux[J]. J Clin Med, 2021, 10(21): 5195-5211.

[19] HELGADÓTTIR H, LUND SH, GIZURARSON S, et al. Predictors of gastrin elevation following proton pump inhibitor therapy[J]. J Clin Gastroenterol, 2020, 54(3): 227-234.

[20] KIKUCHI H, FUKUDA S, KOIKE T, et al. Association of residual gastric acid secretion with persistent symptoms in gastroesophageal reflux disease patients receiving standard-dose proton pump inhibitor therapy[J]. Esophagus, 2021, 18(2): 380-387.

(收稿日期: 2022-10-20 修回日期: 2023-02-10)

(上接第 1404 页)

[2] ZHANG X, ZHOU H, SHEN H, et al. Pulmonary infection in traumatic brain injury patients undergoing tracheostomy: predictors and nursing care[J]. BMC Pulm Med, 2022, 22(1): 130.

[3] LUO C, LIU X, XIE S, et al. Experience and modification of skull base reconstruction results in lower complications rates[J]. Acta Neurochir (Wien), 2022, 164(4): 1127-1133.

[4] 张欢欢, 薛茜, 李海燕. 血清 CRP 联合 PCT 检测在老年肺部感染诊断和治疗预后评估中的应用[J]. 海南医学, 2022, 33(8): 972-976.

[5] 孙雪东, 严一核, 褚韦韦, 等. 高迁移率族蛋白 B1 和肺泡巨噬细胞活性对呼吸机相关性肺炎患者短期内撤机拔管的影响[J]. 中华急诊医学杂志, 2020, 29(11): 1466-1470.

[6] 中华医学会神经外科学分会, 中国神经外科重症管理协作组. 中国重型颅脑创伤早期康复管理专家共识(2017)[J]. 中华医学杂志, 2017, 97(21): 1615-1623.

[7] 中华医学会呼吸病学分会感染学组. 中国成人医院获得性肺炎与呼吸机相关性肺炎诊断和治疗指南(2018 年版)[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2018, 41(4): 255-280.

[8] SEKI D, MAYER M, HAUSMANN B, et al. Aberrant gut-microbiota-immune-brain axis development in premature neonates with brain damage[J]. Cell Host Microbe, 2021, 29(10): 1558-1572.

[9] ZIAKA M, EXADAKTYLOS A. Brain-lung interactions and mechanical ventilation in patients with isolated brain injury[J]. Crit Care, 2021, 25(1): 358.

[10] 秦丹, 王建斌. 动态监测 PCT、CRP 水平变化对重型颅脑损伤患者肺部感染的诊断价值[J]. 临床输血与检验, 2020, 22(1): 92-96.

[11] 赵晓秋, 陶赞臻, 刘晓倩, 等. PCT 及 CRP 联合序贯器官衰竭评分在肺部感染致脓毒症老年患者治疗中的应用价值[J]. 河北医药, 2020, 42(17): 2671-2673.

[12] 薛刚, 郭华, 白洁. 肺癌化疗并发肺部感染患者血清炎性因子水平检测的意义[J]. 中国肿瘤临床与康复, 2022, 29(2): 167-170.

[13] 黄琪惠, 张琳. 中性粒细胞/淋巴细胞比值、C-反应蛋白/白蛋白及低钙在重症颅脑损伤并早期呼吸机相关性肺炎的价值分析[J]. 实用医学杂志, 2021, 37(7): 903-908.

[14] 耳思远, 卓杰, 兰超, 等. 动态监测血清相关指标对重型颅脑损伤术后肺部感染的预测价值[J]. 实用临床医药杂志, 2021, 25(14): 28-32.

[15] 叶芳丽, 魏小斌, 潘在兴, 等. 血清 sTREM-1、HMGB1 用于评估重型颅脑损伤并发肺部感染的临床价值[J]. 浙江医学, 2021, 43(2): 172-175.

(收稿日期: 2022-10-14 修回日期: 2023-02-15)