

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2024.08.026

PCT、hs-CRP、D-D 在评估血流感染严重程度及预后不良中的应用价值

邹小红,凌利芬,刘小晴,叶开接,陈 盈,吴 超[△]

中山大学附属第八医院检验科,广东深圳 518033

摘要:目的 探讨炎症指标降钙素原(PCT)、超敏 C 反应蛋白(hs-CRP)、D-二聚体(D-D)在血流感染严重程度及预后不良中的应用价值。方法 选取 2019 年 2 月至 2021 年 9 月该院收治的 254 例血流感染患者作为研究对象。根据临床资料将其分为菌血症组(81 例)、脓毒血症组(109 例)、脓毒性休克组(64 例)。再根据预后情况将其分为存活组(207 例)和死亡组(47 例)。检测并比较菌血症组、脓毒血症组和脓毒性休克组,以及存活组和死亡组 PCT、hs-CRP 及 D-D 水平。绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析 PCT、hs-CRP 及 D-D 对血流感染患者预后不良的预测价值。结果 脓毒性休克组的 PCT、hs-CRP 及 D-D 水平均高于脓毒血症组和菌血症组,且脓毒血症组均高于菌血症组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。与存活组比较,死亡组中 PCT、hs-CRP 及 D-D 水平均明显升高,差异均有统计学意义($P<0.05$)。ROC 曲线分析结果显示,PCT、hs-CRP 及 D-D 单独预测血流感染预后不良的曲线下面积(AUC)分别为 0.739、0.769、0.858。PCT 联合 hs-CRP、hs-CRP 联合 D-D、PCT 联合 D-D 预测血流感染预后不良的 AUC 分别为 0.787、0.870、0.856。3 项指标联合预测血流感染预后不良的 AUC 为 0.870。结论 PCT、hs-CRP、D-D 可作为预测血流感染患者预后不良的生物标志物,3 项指标联合预测血流感染患者预后不良的价值更高。

关键词:血流感染; 降钙素原; 超敏 C 反应蛋白; D-二聚体; 疾病预后

中图法分类号:R446.11

文献标志码:A

文章编号:1672-9455(2024)08-1149-05

The application value of PCT,hs-CRP and D-D in evaluating the severity
and poor prognosis of bloodstream infection

ZOU Xiaohong, LING Lifan, LIU Xiaoqing, YE Kaijie, CHEN Ying, WU Chao[△]

Department of Clinical Laboratory, the Eighth Affiliated Hospital of Sun Yat-sen University,
Shenzhen, Guangdong 518033, China

Abstract: **Objective** To investigate the application value of procalcitonin (PCT), hypersensitive C-reactive protein (hs-CRP) and D-dimer (D-D) in evaluating the severity and poor prognosis of bloodstream infection. **Methods** A total of 254 patients with bloodstream infection admitted to our hospital from February 2019 to September 2021 were selected as the research objects. According to the clinical data, the patients were divided into bacteremia group (81 cases), sepsis group (109 cases), and septic shock group (64 cases). According to the prognosis, all patients were divided into survival group (207 cases) and death group (47 cases). The levels of PCT, hs-CRP and D-D in the bacteremia group, sepsis group and septic shock group were detected and compared, and the levels of PCT, hs-CRP and D-D in the survival group and the death group were compared. Receiver operating characteristic (ROC) curve was drawn to analyze the predictive value of PCT, hs-CRP and D-D for the poor prognosis of patients with bloodstream infection. **Results** The levels of PCT, hs-CRP and D-D in septic shock group were higher than those in sepsis group and bacteremia group, and those in sepsis group were higher than those in bacteremia group, and the differences were statistically significant ($P<0.05$). Compared with the survival group, the levels of PCT, hs-CRP and D-D in the death group were significantly increased, and the differences were statistically significant ($P<0.05$). ROC curve analysis showed that the area under the curve (AUC) of PCT, hs-CRP and D-D in predicting the poor prognosis of bloodstream infection was 0.739, 0.769 and 0.858 respectively. The AUC of PCT combined with hs-CRP, hs-CRP combined with D-D, PCT combined with D-D in predicting the poor prognosis of bloodstream infection were 0.787, 0.870 and 0.856 respectively. The AUC of the combination of the three indicators for predicting the poor prognosis of blood-

stream infection was 0.870. **Conclusion** PCT, hs-CRP and D-D can be used as biomarkers to predict the poor prognosis of patients with bloodstream infection, and the combination of the three indicators has higher value in predicting the prognosis of patients with bloodstream infection.

Key words: bloodstream infection; procalcitonin; hypersensitive C-reactive protein; D-dimer; disease prognosis

血流感染是因各种病原微生物侵入血液引起的全身性疾病。病原微生物在血液中一过性、间歇性或持续性存在,会对机体器官造成损害,严重者可引起多器官功能衰竭、弥散性血管内凝血(DIC)、休克,甚至死亡。近年来,随着相关研究的不断深入,对血流感染的诊断及治疗有了很大进步,然而血流感染性病原微生物对常用抗菌药物的耐药性一直呈增强趋势^[1-2],脓毒血症及脓毒性休克等重症血流感染患者的临床病死率仍维持在较高的水平^[3],且血流感染的治疗仍面临着严峻的考验。菌血症、脓毒血症、脓毒性休克是严重程度不同的血流感染,通常在菌血症基础上出现原发性或迁徙性化脓性病灶时,为脓毒血症,脓毒血症进一步可恶化为脓毒性休克。因此,准确评估血流感染的早期诊断及病情严重程度,可为临床医师及时合理用药和评估疾病疗效和预后提供重要的依据和临床指导^[4],对预防疾病进一步恶化,降低血流感染的病死率有重要的意义。一直以来,血培养是诊断血流感染的重要手段,但存在培养周期长、检出率较低、标本采集时机与方式影响培养结果等诸多不足^[5],并且单一的血培养结果也难以反映血流感染的严重程度、疗效及预后。目前,降钙素原(PCT)及超敏C反应蛋白(hs-CRP)是诊断血流感染的常见指标^[6]。近年来,有不少文献报道了PCT、hs-CRP在血流感染中的诊断价值^[7-8]。D-二聚体(D-D)是纤维蛋白降解产物,主要用于深静脉血栓、肺栓塞、DIC等疾病诊断中,也可用于各类感染性疾病诊断中^[9]。然而,关于PCT、hs-CRP和D-D在评估血流感染严重程度和预后不良的应用价值的研究较少见。因此,本研究通过分析本院收治的血流感染患者的临床资料,探讨了PCT、hs-CRP及D-D评估血流感染严重程度及预后不良的应用价值。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2019年2月至2021年9月本院收治的254例血流感染患者作为研究对象。根据临床资料将其分为菌血症组(81例)、脓毒血症组(109例)、脓毒性休克组(64例)。再根据预后情况将其分为存活组(207例)和死亡组(47例)。纳入标准:(1)血培养结果为阳性,且符合文献^[10]中血流感染的诊断标准;(2)临床资料完整。排除标准:(1)新生儿;(2)妊娠期妇女;(3)污染导致血培养结果为阳性的患者。菌血症组男43例,女38例;平均年龄为

(63.14±18.78)岁。脓毒血症组男49例,女60例;平均年龄为(67.47±16.00)岁。脓毒性休克组男36例,女28例,平均年龄为(68.00±15.20)岁。存活组男100例,女107例;平均年龄为(64.93±17.22)岁。死亡组男28例,女19例;平均年龄为(71.89±13.69)岁。菌血症组、脓毒血症组、脓毒性休克组的性别、年龄比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。生存组、死亡组的性别、年龄比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。本研究通过本院医学伦理委员会审核批准(2019-012-02)。

1.2 方法 采用乙二胺四乙酸二钾(EDTA-K2)真空采血管采集所有患者静脉血2 mL用于hs-CRP检测,真空干燥管采集静脉血4 mL用于PCT检测,0.109 mol/L的枸橼酸钠抗凝管采集静脉血2 mL用于D-D检测,所有采血结束后均须充分颠倒混匀,并在2 h内送检。采用普门PA-990特定蛋白分析仪检测hs-CRP水平,采用罗氏coast e411分析仪检测PCT水平,采用法国stago凝血分析仪检测D-D水平,采用法国梅里埃公司VITEK-2 compact全自动微生物鉴定仪鉴定病原微生物。所有仪器均使用原装配套试剂、校准品及质控品。

1.3 统计学处理 采用SPSS21.0统计软件进行数据分析处理。不符合正态分布的计量资料以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,两组间比较采用Mann-Whitney U 检验,多组间比较采用Kruskal-Wallis H 检验,多组间两两比较采用Nemenyi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;绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析PCT、hs-CRP及D-D对血流感染患者预后不良的预测价值。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 菌血症组、脓毒血症组、脓毒性休克组的PCT、hs-CRP及D-D水平比较 脓毒性休克组的PCT、hs-CRP及D-D水平均高于脓毒血症组和菌血症组,且脓毒血症组均高于菌血症组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表1。

2.2 存活组与死亡组PCT、hs-CRP及D-D水平比较 与存活组比较,死亡组中PCT、hs-CRP及D-D水平均明显升高,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表2。

2.3 PCT、hs-CRP及D-D单独、2项及3项指标联

合对血流感染预后不良的预测价值 ROC 曲线分析结果显示,PCT、hs-CRP 及 D-D 单独预测血流感染预后不良的曲线下面积(AUC)分别为 0.739、0.769、0.858。PCT 联合 hs-CRP、hs-CRP 联合 D-D、PCT

联合 D-D 预测血流感染预后不良的 AUC 分别为 0.787、0.870、0.856。3 项指标联合预测血流感染预后不良的 AUC 为 0.870。见表 3、图 1。

表 1 菌血症组、脓毒血症组、脓毒性休克组的 PCT、hs-CRP 及 D-D 水平比较[M(P₂₅,P₇₅)]

组别	n	PCT(ng/mL)	hs-CRP(mg/L)	D-D(μg/mL)
菌血症组	81	0.51(0.19,1.42)	34.90(13.89,91.34)	1.36(0.82,2.56)
脓毒血症组	109	10.56(2.41,31.10)*	101.13(56.90,163.83)*	2.56(1.44,4.59)*
脓毒性休克组	64	41.46(14.67,81.27)* [#]	135.97(103.20,187.78)* [#]	6.79(3.40,13.45)* [#]
H		135.279	62.745	67.536
P		<0.05	<0.05	<0.05

注:与菌血症组比较,*P<0.05;与脓毒血症组比较,[#]P<0.05。

表 2 存活组与死亡组 PCT、hs-CRP 及 D-D 水平比较[M(P₂₅,P₇₅)]

组别	n	PCT(ng/mL)	hs-CRP(mg/L)	D-D(μg/mL)
存活组	207	3.14(0.54,25.01)	82.70(34.43,136.52)	1.95(1.11,4.02)
死亡组	47	27.80(6.61,70.18)	159.38(108.89,197.41)	8.04(5.52,14.11)
Z		5.107	5.757	7.658
P		<0.05	<0.05	<0.05

表 3 PCT、hs-CRP 及 D-D 单独、2 项及 3 项指标联合对血流感染预后不良的预测价值

指标	最佳截断值	AUC(95%CI)	约登指数	灵敏度(%)	特异度(%)
D-D	5.235 μg/mL	0.858(0.801~0.915)	0.608	78.7	82.1
PCT	3.165 ng/mL	0.739(0.668~0.810)	0.406	89.4	51.2
hs-CRP	85.455 mg/mL	0.769(0.702~0.836)	0.425	89.4	53.1
PCT+hs-CRP	—	0.787(0.722~0.852)	0.456	91.5	54.1
hs-CRP+D-D	—	0.870(0.814~0.926)	0.669	87.2	79.7
PCT+D-D	—	0.856(0.798~0.914)	0.596	91.5	68.1
PCT+hs-CRP+D-D	—	0.870(0.813~0.927)	0.693	87.2	82.1

注:—表示无数据。

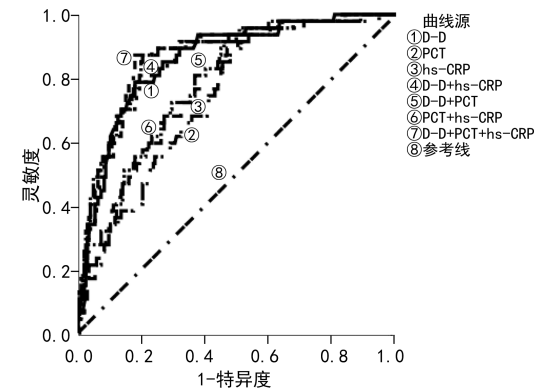


图 1 PCT、hs-CRP、D-D 单独、2 项及 3 项指标联合预测血流感染预后的 ROC 曲线

3 讨 论

血流感染是机体屏障功能受到破坏或化疗、免疫抑制剂的使用、营养不良、人类免疫缺陷病毒感染等

因素引起机体免疫力下降时,细菌、真菌等病原微生物侵入血液引起的全身感染性疾病^[11]。若细菌短暂地进入血液,而无明显的全身感染中毒症状,但在血液中可以检测出细菌者称为菌血症;脓毒血症是化脓性病菌侵入血液系统后,在血液中大量繁殖并扩散到机体的其他组织或器官,产生新的化脓性病灶,并且病原微生物与宿主免疫系统、炎症反应、凝血反应之间相互作用造成机体器官功能损害的临床综合征;脓毒性休克是脓毒血症引起的休克,主要表现为全身组织的血液灌注不足和全身细胞的氧代谢障碍,引起低血压、机体缺氧、缺血、全身酸碱平衡失调等^[12]。血流感染是临床常见的感染性疾病,具有较高的发病率和病死率,其预后与患者本身的基础疾病、引起感染的病原微生物、原发病灶,以及是否正确、及时治疗等因素有关。病情较轻的菌血症患者,如果没有及时合理

用药,容易发展成脓毒血症甚至脓毒性休克,增加了死亡风险。所以,应明确血流感染患者的病情进展,及时、有效地进行抗菌治疗是影响血流感染患者预后的关键。

PCT 是用于鉴别诊断细菌感染的 1 项常用指标^[13]。PCT 是由甲状腺 C 细胞分泌的一种非常稳定的蛋白质,机体正常代谢时,其水平在健康个体中非常低。当机体发生血流感染时,细菌和内外毒素刺激巨噬细胞、中性粒细胞、单核细胞、淋巴细胞、血小板等产生集落刺激因子、肿瘤坏死因子、白细胞介素、血管活性物质等多种物质,从而诱导 PCT 水平升高,引起发热、内毒素血症及休克等临床表现^[14-15]。近年来,PCT 越来越受到重视,成为诊断早期感染的 1 项重要指标^[16-17]。冯丹丹等^[18]研究表明,48 h 内 PCT 水平的降低率预测血流感染患者预后不良的灵敏度为 72.0%,特异度为 83.0%,AUC 为 0.870。本研究结果显示,PCT 单独预测血流感染患者预后不良的灵敏度为 89.4%,特异度为 51.2%。说明连续监测 PCT 水平变化情况相比于只检测某一时刻的 PCT 水平能更准确地预测血流感染患者的预后。hs-CRP 是机体受到微生物入侵或组织损伤时,由肝脏合成的急性反应蛋白。本研究结果显示,hs-CRP 单独预测血流感染预后不良的灵敏度为 89.4%,特异度为 53.1%。分析原因为 hs-CRP 在组织损伤和各种急、慢性感染时激活补体,释放炎症介质,引起机体发热、免疫反应增强等。因此,hs-CRP 水平在炎症发作的数小时后开始升高,48~72 h 后会达到高峰,是诊断炎症反应较灵敏的指标^[19],常用于评估颅脑损伤、冠心病、动脉粥样硬化等心血管疾病的发病风险^[20],对预测血流感染的预后不良也有较高的灵敏度。另外,因为 hs-CRP 水平可受众多感染、损伤性疾病的影响,无法准确评估血流感染患者的预后不良情况,所以特异度较低。曹世雄等^[21]研究表明,PCT 和 hs-CRP 水平与老年脓毒血症患者的病情严重程度呈正相关,可用于评估脓毒血症病情严重程度。D-D 是交联性纤维蛋白在纤溶酶作用下的降解产物,可以反映机体的凝血功能。常被用于诊断和观测继发性纤维蛋白溶解功能亢进、DIC、肾脏疾病、器官移植排斥反应、溶栓治疗、心肌梗死、脑梗死、肺栓塞等^[22]。在细菌内毒素、血管活性物质、细胞因子、趋化因子、血浆酶系统产物等相互作用下,刺激组织因子表达,激活纤溶系统,使机体内出现纤溶系统亢进,纤维蛋白降解产物增加,导致血流感染患者凝血功能紊乱,甚至全身各系统、器官的广泛损伤。钟林翠等^[23]的研究表明,脓毒血症患者凝血功能紊乱主要表现为 D-D 和纤维蛋白降解产物水平升高,文献^[24]也报道脓毒血症患者 D-D 水平显著升高,与其病情严重程度相关,可作为

预测其预后不良的指标。

综上所述,PCT、hs-CRP 及 D-D 检测方便、快速、费用合理,与血流感染的严重程度具有较强的相关性,PCT、hs-CRP 及 D-D 可作为预测血流感染患者预后不良的生物标志物,3 项指标联合预测血流感染患者预后不良具有较高的价值。

参考文献

- [1] 冒山林,葛梓,赵晖,等.急诊社区发生血流感染的病原菌分布特点及耐药性分析[J].中华危重病急救医学,2019,31(1):67-72.
- [2] 冯清,艾美林,黄立,等.脑血流动力学及脑氧饱和度变化与感染性休克患者预后的相关性:前瞻性队列研究[J].协和医学杂志,2019,10(5):481-488.
- [3] 李浩,胡敏,杨泽华.988 例血流感染病原菌菌谱调查及药物敏感性分析[J].中国药物与临床,2019,19(19):3406-3408.
- [4] 吴昊,刘泉波,郑锐.肠球菌血流感染研究进展[J].中国微生态学杂志,2019,31(2):246-248.
- [5] 钟驾云.血流感染实验诊断的研究进展[J].检验医学,2012,27(2):692-696.
- [6] 涂秀,束国防,唐彬.血清 IL-6、PCT、hs-CRP 联合检测在儿童疱疹性咽峡炎合并细菌感染中的应用价值[J].临床医学研究与实践,2023,8(34):90-93.
- [7] 袁城城,张凡,李玉峰,等.新生儿肠道感染并发 NEC 病原学及血清 PCT、hs-CRP、ENA-78 早期诊断价值[J/OL].中华医院感染学杂志(电子版),2024(1):116-119.
- [8] 刘霞,陈慧敏,朱文俊,等.血清 PCT、CRP 及中性粒细胞百分比辅助诊断血流感染的临床价值[J].中华医院感染学杂志,2022,32(16):2416-2419.
- [9] 张祥,李立学,陈雅祺,等.血清 PCT、BNP、DD 与 PCIS 评分对重症肺部感染儿童的评估效果[J].中华医院感染学杂志,2019,29(16):2510-2514.
- [10] 中华人民共和国卫生部.医院感染诊断标准(试行)[J].中华医学杂志,2001,81(5):314-320.
- [11] 周梦兰,杨启文,于淑颖,等.血流感染流行病学研究进展[J].中国感染与化疗杂志,2019,19(2):212-217.
- [12] 中华医学会重症医学分会.中国严重脓毒症/脓毒性休克治疗指南(2014)[J].中华内科杂志,2015,54(6):557-581.
- [13] VAN DER DOES Y,ROOD P P,RAMAKERS C,et al. Identifying patients with bacterial infections using a combination of C-reactive protein,procalcitonin,TRAIL, and IP-10 in the emergency department; a prospective observational cohort study[J].Clin Microbiol Infect,2018,24(12):1297-1304.
- [14] 刘超.血浆内毒素与重症医学科细菌感染患者的关系[J].临床与病理杂志,2019,39(11):2478-2482.
- [15] 刘兆玮,苗菲菲,张红,等.血中炎症指标水平、急性生理和慢性健康评分 II 与血流感染严重程度的相关性分析[J].中国感染与化疗杂志,2018,18(5):477-481.
- [16] 中华医学会儿科学分会医院感染管理与(下转第 1156 页)

老年癫痫患者可考虑使用较优的第 2、3 代 AEDs,从而规避第 1 代 AEDs 带来的治疗风险。对于同时使用多种 AEDs 的老年患者,将增加“处方瀑布”风险,此时应首先排除药物因素的影响,谨慎诊断。重症老年患者存在血液透析禁忌证时,补液利尿治疗可促使毒物排出,且患者依从性较好,可明显改善其临床症状。

参考文献

[1] 中华医学会神经病学分会脑电图与癫痫学组. 中国老年癫痫患者管理专家共识[J]. 中华老年医学杂志, 2022, 41(8): 885-892.

[2] 中国抗癫痫协会精准医学与药物不良反应监测专业委员会. 抗癫痫药物所致不良反应的研究进展[J]. 癫痫杂志, 2019, 5(4): 280-284.

[3] PATSALOS P N, SPENCER E P, BERRY D J. Therapeutic drug monitoring of antiepileptic drugs in epilepsy: a 2018 update[J]. Ther Drug Monit, 2018, 40(5): 526-548.

[4] GUNTELBERG E. Carbamazepine tegretol poisoning. a review and case report[J]. Ugeskr Laeger, 1967, 129(5): 161-163.

[5] 孔婵娟, 聂浩鸿. 对比分析卡马西平联合丙戊酸钠、单用卡马西平治疗癫痫的临床疗效及其不良反应[J]. 北方药学, 2020, 17(2): 144-145.

[6] GHANNOUM M, YATES C, GALVAO T F, et al. Extracorporeal treatment for carbamazepine poisoning: systematic review and recommendations from the EXTRIP workgroup[J]. Clin Toxicol (Phila), 2014, 52(10): 993-1004.

[7] 伍玉甜, 戴建子, 容颖慈. 卡马西平血药浓度监测及联合用药[J]. 国际医药卫生导报, 2002, 8(4): 67-68.

[8] 李杨波. 过量卡马西平中毒及脑电图异常二例[J]. 山西医药杂志, 2010, 39(13): 602.

[9] 刘勋, 孙博, 张慧芝, 等. 卡马西平中毒致癫痫持续状态[J]. 药物不良反应杂志, 2020, 22(10): 583-584.

[10] WANG L, WANG Y, ZHANG R Y, et al. Management of

acute carbamazepine poisoning: a narrative review[J]. World J Psychiatry, 2023, 13(11): 816-830.

[11] MCCREA S. Antiepileptic drug overdose[J]. Emerg Nurse, 2002, 9(9): 13-18

[12] 齐婧, 刘霄, 王群. 老年癫痫患者新型抗癫痫药物的治疗进展[J]. 中华神经科杂志, 2022, 55(10): 1185-1190.

[13] KARAMAN K, TURKDOGAN K A, DENIZ A T, et al. Which is the best in carbamazepine overdose[J]. Clin Case Rep, 2017, 5(10): 1612-1615.

[14] SEYMOUR J F. Carbamazepine overdose features of 33 cases[J]. Drug Saf, 1993, 8(1): 81-88.

[15] FISHER R S, CYSYK B. A fatal overdose of carbamazepine: case report and review of literature[J]. J Toxicol Clin Toxicol, 1988, 26(7): 477-486.

[16] ABDULLAH-KOOLMEES H, MEKEL V C, VELDKAMP A I, et al. A case report: management of carbamazepine intoxication using hemodialysis followed by continuous venovenous hemodialysis[J]. SAGE Open Med Case Rep, 2024, 12: 2050313.

[17] HARDER J L, HEUNG M, VILAY A M, et al. Carbamazepine and the active epoxide metabolite are effectively cleared by hemodialysis followed by continuous venovenous hemodialysis in an acute overdose[J]. Hemodial Int, 2011, 15(3): 412-415.

[18] 刘晓红, 康琳. Beers 标准是老年人用药安全的有力保障[J]. 中华老年医学杂志, 2012, 31(7): 549-550.

[19] 张军峰, 黎振涛, 刘海婷, 等. 心脑血管事件在老年维持性血透患者中的发生现状及驱动因素调查分析[J/CD]. 现代医学与健康研究电子杂志, 2024, 8(1): 112-115.

[20] 彭海, 王立萍, 刘兰, 等. 354 例癫痫患者卡马西平血液药物浓度检测结果分析[J]. 检验医学与临床, 2011, 8(9): 1101-1102.

[21] 高畅, 倪斌, 陈芳辉, 等. 抗癫痫药物血药浓度监测结果分析[J]. 中国现代医药杂志, 2024, 26(1): 76-79.

(收稿日期: 2023-07-26 修回日期: 2023-12-25)

(上接第 1152 页)

控制专业委员会. 血清降钙素原检测在儿童感染性疾病中的临床应用专家共识[J]. 中华儿科杂志, 2019, 57(1): 9-15.

[17] 慕婉晴, 顾国嵘. 降钙素原(PCT)在脓毒症临床诊断治疗中作用的研究进展[J]. 复旦学报(医学版), 2019, 46(1): 103-107.

[18] 冯丹丹, 吴建浓, 汪仕栋, 等. 血清降钙素原对血流感染早期诊断及预后评估的价值[J]. 浙江医学, 2020, 42(7): 704-708.

[19] YANG B H, HE Q, DING C Y, et al. High-sensitivity C-reactive protein as a predictive factor of acute kidney injury following aneurysmal subarachnoid hemorrhage: a prospective observational study[J]. Acta Neurochir (Wien), 2019, 161(9): 1783-1791.

[20] LUCCI C, COSENTINO N, GENOVES S, et al. Prognostic impact of admission high-sensitivity C-reactive protein

in acute myocardial infarction patients with and without diabetes mellitus[J]. Cardiovasc Diabetol, 2020, 19(1): 183.

[21] 曹世雄, 黄河, 刘长波. 血清 PCT hs-CRP 评估老年脓毒症病情严重程度的临床应用价值[J]. 基层医学论坛, 2021, 25(11): 1493-1495.

[22] 任丽萍. 血清同型半胱氨酸超敏 C 反应蛋白 D-二聚体检测在急性脑梗死诊断中的临床价值[J]. 中国药物与临床, 2019, 19(7): 1164-1165.

[23] 钟林翠, 宋景春, 曾庆波, 等. 血流感染相关脓毒症不同时相凝血功能紊乱的临床特征[J]. 医学研究生学报, 2019, 32(1): 43-47.

[24] 钱平, 朱涛. 脓症患者血浆 vWF、ATⅢ、D-D 水平的变化及其临床意义[J]. 中外医学研究, 2018, 16(15): 61-63.

(收稿日期: 2023-09-20 修回日期: 2024-01-08)