



电子、语音版

·论著·

## 脑脊液降钙素、超敏C反应蛋白、神经元特异性烯醇化酶水平在脑膜炎预后预测及感染类型鉴别中的作用

刘辉,杜文杰,符会涛,张飞鹏,祁彬,孙杰  
亳州市人民医院,安徽亳州 236800

**摘要:**目的 探讨脑脊液降钙素(PCT)、超敏C反应蛋白(hs-CRP)、神经元特异性烯醇化酶(NSE)水平在脑膜炎感染类型鉴别和临床预后预测中的价值。方法 选取2016年1月至2019年12月期间在该院确诊并治疗的123例脑膜炎为研究病例。所有病例入院确诊为脑膜炎后即进行气道通畅、监测深静脉的静脉压、血氧饱和度检测、液体循环复苏等常规治疗。完善脑脊液生化检查确定后,化脓性感染病例给予抗菌药物治疗;病毒性感染病例给予抗病毒治疗。于治疗前对脑脊液PCT、hs-CRP、NSE水平进行检测,观察病毒性病例与化脓性病例、预后良好病例与预后不佳病例之间脑脊液PCT、hs-CRP、NSE的表达差异,并分析脑脊液PCT、hs-CRP、NSE联合应用在病毒性脑膜炎与化脓性脑膜炎鉴别及其在临床预后预测中的价值。结果 病毒性脑膜炎病例的脑脊液PCT、hs-CRP、NSE水平低于化脓性脑膜炎病例,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。脑脊液PCT、hs-CRP、NSE联合应用鉴别病毒性脑膜炎的敏感性(84.18%)、特异性(86.19%)、准确性(83.04%)高于单纯脑脊液PCT、单纯脑脊液hs-CRP、单纯脑脊液NSE。预后良好病例的脑脊液PCT、hs-CRP、NSE水平低于预后不佳患儿,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。脑脊液PCT、hs-CRP、NSE联合预测临床预后的敏感性(83.93%)、特异性(85.83%)、准确性(84.20%)高于单纯脑脊液PCT、单纯脑脊液hs-CRP、单纯脑脊液NSE。结论 脑脊液PCT、hs-CRP、NSE联合应用在病毒性脑膜炎与化脓性脑膜炎鉴别和临床预后预测中均具有较高的临床价值,有望作为脑膜炎临床诊疗的指导性指标。 [国际神经病学神经外科学杂志, 2022, 49(1): 46-50.]

**关键词:**脑膜炎;脑脊液;降钙素;超敏C反应蛋白;神经元特异性烯醇化酶

中图分类号:R742

DOI:10.16636/j.cnki.jinn.1673-2642.2022.01.010

### Clinical significance of cerebrospinal fluid and serum procalcitonin, high-sensitivity C-reactive protein, and neuron-specific enolase levels in meningitis prognosis prediction and infection type identification

LIU Hui, DU Wen-Jie, FU Hui-Tao, ZHANG Fei-Peng, QI Bin, SUN Jie  
Bozhou People's Hospital, Bozhou, Anhui 236800, China

Corresponding author: DU Wen-Jie, qlvog39@163.com

**Abstract:** **Objective** To investigate the clinical significance of cerebrospinal fluid (CSF) and serum procalcitonin (PCT), high-sensitivity C-reactive protein (hs-CRP), and neuron-specific enolase (NSE) levels in meningitis infection type identification and clinical prognosis prediction. **Methods** A total of 123 cases of meningitis diagnosed and treated in the Bozhou People's Hospital from January 2016 to December 2019 were enrolled in this study. All cases were treated with routine treatments such as airway patency, venous pressure monitoring via the deep vein, blood oxygen saturation measurement, fluid resuscitation, and other conventional treatments as soon as they were diagnosed as meningitis. Once the diagnosis was confirmed by CSF biochemical examination, the purulent infection cases were given antibacterial treatment and the viral infection cases were given antiviral treatment. The CSF PCT, hs-CRP, and NSE levels were measured before treatment, and the differences in the expression of CSF PCT, hs-CRP, and NSE between viral cases and purulent cases and be-

基金项目:安徽省自然科学基金(1708085QH174)

收稿日期:2021-07-20;修回日期:2022-01-20

作者简介:刘辉(1984—),本科,主治医师。Email:630537559@qq.com。

tween cases with good prognosis and cases with poor prognosis were investigated. The clinical significance of the combined measurement of PCT, hs-CRP, and NSE in differentiation between viral meningitis and purulent meningitis and their clinical prognosis prediction were analyzed. **Results** The viral meningitis cases had significantly lower CSF PCT, hs-CRP, and NSE levels compared with the purulent meningitis cases ( $P<0.05$ ). The combined measurement of CSF PCT, hs-CRP, and NSE had higher sensitivity (84.18%), specificity (86.19%), and accuracy (83.04%) in differentiating viral and purulent meningitis compared with measuring CSF PCT, hs-CRP, or NSE alone. Cases with good prognosis had significantly lower CSF PCT, hs-CRP, and NSE compared with those with poor prognosis ( $P<0.05$ ). The combined measurement of CSF PCT, hs-CRP, and NSE had higher sensitivity (83.93%), specificity (85.83%), and accuracy (84.20%) in predicting clinical prognosis compared with measuring CSF PCT, hs-CRP, or NSE alone. **Conclusions** The combined measurement of CSF PCT, hs-CRP, and NSE levels has high clinical value in differentiation between viral meningitis and purulent meningitis and clinical prognosis prediction, and shows promise for being a guiding indicator for the clinical diagnosis and treatment of meningitis. [Journal of International Neurology and Neurosurgery, 2022, 49(1): 46–50.]

**Keywords:** ependymitis; cerebrospinal fluid; procalcitonin; hypersensitive C-reactive protein; neuron-specific enolase

脑室膜炎通常称为脑膜炎,初期常伴高烧、呕吐、抽搐、失语、瘫痪等临床症状表现,重症脑膜炎会严重损伤脑功能,如脑干功能异常、呼吸功能障碍、深度昏迷、电解质紊乱、持续高烧等,危及生命<sup>[1-2]</sup>。据流行病学资料统计,有近1/5的化脓性脑膜炎会出现残疾,有近10%的化脓性脑膜炎病例因治疗无效而死亡<sup>[3-4]</sup>。脑膜炎常见病毒性脑膜炎与化脓性脑膜炎两种类型,这两种类型治疗方案不同,通常化脓性感染病例以抗菌药物治疗为主,病毒性感染病例以抗病毒治疗为主<sup>[5-6]</sup>,故脑膜炎感染类型鉴别和临床预后预测具有重要的临床意义。目前临床常采用脑脊液生化检查鉴别以上两种疾病,对患者神经感染严重程度及神经系统后遗症则主要依赖CT或MRI评估,影像学方法虽具有较准确诊断评估价值,但检查费用高、难以反复长期监测、时效性不足。研究显示,动态监测脑脊液降钙素(procalcitonin, PCT)、超敏C反应蛋白(hypersensitive C-reactive protein, hs-CRP)、神经元特异性烯醇化酶(neuron-specific enolase, NSE)水平等不仅可应用于脑膜炎感染类型鉴别,而且能有效判断患者神经系统损伤严重程度并指导用药,同时对预测神经系统相关并发症发生风险、评估临床预后具有一定临床应用价值<sup>[7]</sup>。因此本研究探讨脑脊液PCT、hs-CRP、NSE联合在脑膜炎感染类型鉴别和临床预后预测中的价值,旨在为临床上诊断和治疗脑膜炎提供依据。

## 1 对象与方法

### 1.1 研究对象

选取2016年1月至2019年年12月在本院确诊并治疗的脑膜炎为研究病例(123例)。根据相关检验指标分为病毒性感染组(64例)和化脓性感染组(59例)。病毒性感染组:男39例,女25例;年龄33~80岁,平均(54.78±1.21)岁;病程3~14 d,平均(6.91±0.8)d。化脓性感染组:男32例,女27例;年龄32~79岁,平均(52.13±1.23)岁;病

程3~15 d,平均(6.24±0.4)d。根据临床预后判断标准分为预后良好组(99例)和预后不佳组(24例)。

纳入标准:①急性起病并有前驱感染史,伴发热、惊厥、意识状态改变等症状,病理征或脑膜刺激征阳性,符合化脓性脑膜炎或病毒性脑膜炎的诊断标准<sup>[8]</sup>,且生化检查结果符合化脓性脑膜炎或病毒性脑膜炎;②年龄33~80岁;③住院治疗时间不低于3 d。④家属知情同意参与研究,且签署知情书。

排除标准:①排除既往颅脑损伤史、癫痫、血液系统疾病、自身免疫性疾病、染色体疾病、代谢性疾病、终末期肾病、慢性肝病、低血糖等相关病或病史病例;②排除中途转院治疗病例。

本研究经亳州市人民医院医学伦理委员会审核通过(伦理批准号:HZSY000025)。

### 1.2 治疗方法

入院确诊为脑膜炎后即进行常规治疗,即确保气道通畅,深静脉监测静脉压、血氧饱和度等。先行液体循环复苏治疗,试用20 ml/kg的0.9%氯化钠溶液静脉注射后,观察根据心率、血压、脉搏等复苏情况进行体循环灌注判定,若静脉压仍低于2 mmHg,可再进行2~3次液体补充,确保静脉压平稳在10~12 mmHg后方可进行机械通气,通气保持平均气道压力高于6.52 mmHg。若液体复苏仍难以改善体循环灌注,需应用血管活性药物(如多巴胺、肾上腺素等)改善体循环灌注。急症完善影像学检查。

脑脊液生化检查确定后,根据脑膜炎感染种类给予对症治疗,对于化脓性脑膜炎病例予以抗菌药物治疗,对于病毒性脑膜炎予以抗病毒治疗,后续可补充肾上腺皮质激素等药物。对于重症合并氧合障碍、器官衰竭病例应尽早期机械通气治疗。

### 1.3 研究方法

于治疗前对脑脊液PCT、hs-CRP、NSE水平进行检

测,观察病毒性感染病例与化脓性感染病例、预后良好病例与预后不佳病例的脑脊液 PCT、hs-CRP、NSE 表达差异,并分析脑脊液 PCT、hs-CRP、NSE 联合在病毒性脑膜炎与化脓性脑膜炎鉴别和临床预后预测中的价值。

脑脊液 PCT、hs-CRP、NSE 水平检查均于入院后 2~4 h 内完成收集脑脊液工作。采用电化学发光法测定。

病毒性脑膜炎与化脓性脑膜炎诊断标准:病毒性脑膜炎的脑脊液检查压力正常或轻度升高;色清;白细胞数量增加( $10 \times 10^5/L \sim 1000 \times 10^5/L$ );早期以中性粒细胞为主,数小时后以淋巴细胞为主;蛋白质含量增高;糖含量正常;血清中病毒抗体为阳性。化脓性脑膜炎的细菌培养阳性;白细胞总数增加( $10 \times 10^5/L \sim 1000 \times 10^5/L$ );以中性粒细胞为主;脑脊液浑浊,或呈脓性;细胞数增多以多形核细胞为主;蛋白质含量增高;糖含量减低;氯化物含量降低。

以临床痊愈且无后遗症(临床症状完全消失,脑脊液细胞培养阴性,康复出院且无神经损伤等后遗症发生)为预后良好;以临床控制不佳(包括病情未有效控制死亡、重度致残)和临床痊愈但有后遗症(临床症状完全消失,脑脊液细胞培养阴性,但出院时有神经损伤等后遗症发生)为预后不佳。

#### 1.4 统计学方法

采用 SPSS 19.0 软件进行统计分析。计量资料呈正态分布,以均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,两组间比较采用成组的  $t$  检验。采用 ROC 曲线法分析脑脊液 PCT、hs-CRP、NSE 水平在病毒性脑膜炎与化脓性脑膜炎鉴别和临床预后预测中的敏感性、特异性。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 病毒性感染病例与化脓性感染病例的脑脊液 PCT、hs-CRP、NSE 水平比较

病毒性脑膜炎病例的脑脊液 PCT、hs-CRP、NSE 水平低于化脓性脑膜炎病例,差异具有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 1。

表 1 病毒性感染病例与化脓性感染病例的脑脊液 PCT、hs-CRP、NSE 水平比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	PCT/(ng/mL)	hs-CRP/(mg/L)	NSE/(ng/mL)
病毒性感染组	64	8.642 $\pm$ 1.087	114.349 $\pm$ 12.426	24.354 $\pm$ 2.442
化脓性感染组	59	14.845 $\pm$ 1.696	136.845 $\pm$ 14.142	28.436 $\pm$ 2.801
$t$ 值		24.436	9.393	8.665
$P$ 值		0.001	0.001	0.001

### 2.2 脑脊液 PCT、hs-CRP、NSE 水平鉴别病毒性脑膜炎与化脓性脑膜炎价值的 ROC 曲线

以脑脊液 PCT、hs-CRP、NSE 及三者联合鉴别病毒性脑膜炎与化脓性脑膜炎时,其 ROC 曲线均位于参考线之上。

脑脊液 PCT、hs-CRP、NSE 联合鉴别病毒性脑膜炎与化脓性脑膜炎的敏感性、特异性高于单纯 PCT、单纯 hs-CRP、单纯 NSE。见表 2、图 1。

表 2 脑脊液 PCT、hs-CRP、NSE 及三者联合鉴别病毒性脑膜炎与化脓性脑膜炎

项目	敏感性	特异性
PCT/(ng/mL)	71.40%	72.31%
hs-CRP/(mg/L)	74.18%	73.81%
NSE/(ng/mL)	75.09%	73.92%
三者联合	84.18%	86.19%

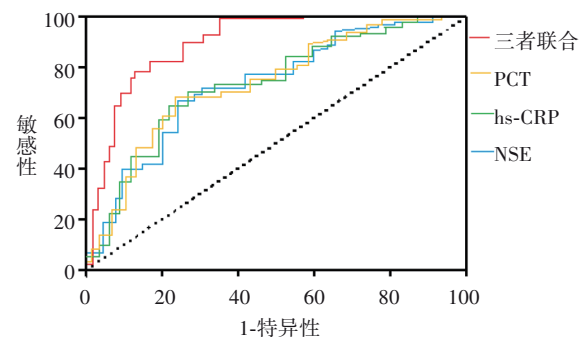


图 1 脑脊液 PCT、hs-CRP、NSE 水平鉴别病毒性脑膜炎与化脓性脑膜炎的 ROC 曲线图

### 2.3 预后良好病例与预后不佳病例的脑脊液 PCT、hs-CRP、NSE 水平比较

预后良好病例的脑脊液 PCT、hs-CRP、NSE 水平低于预后不佳病例,差异具有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 3。

表 3 预后良好病例与预后不佳病例的脑脊液 PCT、hs-CRP、NSE 水平比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	病例数	PCT/(ng/mL)	hs-CRP/(mg/L)	脑脊液 NSE/(ng/mL)
预后良好组	99	6.144 $\pm$ 0.874	96.249 $\pm$ 10.008	20.182 $\pm$ 2.108
预后不佳组	24	19.291 $\pm$ 1.939	178.835 $\pm$ 17.394	32.739 $\pm$ 3.314
$t$ 值		50.145	30.829	23.145
$P$ 值		0.001	0.001	0.001

### 2.4 脑脊液 PCT、hs-CRP、NSE 水平预测临床预后的价值 ROC 曲线

以脑脊液 PCT、hs-CRP、NSE 及三者联合预测临床预后时,其 ROC 曲线均位于参考线之上。脑脊液 PCT、hs-CRP、NSE 联合预测临床预后的敏感性、特异性高于单纯 PCT、单纯 hs-CRP、单纯 NSE。见表 4、图 2。

表4 脑脊液PCT、hs-CRP、NSE及三者联合预测临床预后

项目	敏感性	特异性
PCT/(ng/mL)	68.13%	67.89%
hs-CRP/(mg/L)	67.38%	67.28%
NSE/(ng/mL)	66.21%	64.95%
三者联合	83.93%	85.83%

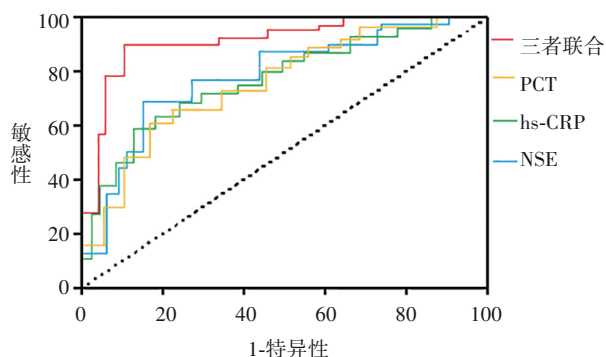


图2 脑脊液PCT、hs-CRP、NSE预测临床预后的ROC曲线图

### 3 讨论

PCT是一种新型炎性因子,是降钙素原前体在内源多肽酶复杂作用下形成的一种蛋白质<sup>[9-10]</sup>,是评估全身炎症反应的常见指标,中枢神经发生炎症时外周血清PCT可明显升高,而脑脊液中PCT升高程度最显著,因此脑脊液PCT可在一定程度上反映中枢神经系统感染及损伤严重程度。hs-CRP是炎症反应中一种具有高度敏感性的急性相反应蛋白,其高表达可导致高炎症反应,在天然免疫系统中发挥着重要作用<sup>[11]</sup>。NSE是糖酵解途径中所产生的烯醇化酶,通常存在于神经组织和神经内分泌组织中,其在脑组织细胞的活性最高,是公认的评估脑损伤程度标志物之一<sup>[12]</sup>。脑膜炎患者被病原体感染后早期易造成神经元细胞及胶质细胞水肿变形坏死,从而改变正常血脑屏障结构和功能,导致脑组织损伤严重,通常化脓性脑膜炎患者炎症反应更重,而中枢神经系统损伤程度与患者预后密切相关,因此评估患者炎症反应严重程度与脑损伤程度意义重大<sup>[13-14]</sup>。

目前临床上常采用监测脑脊液细胞数量、蛋白定量、糖水平和氯离子水平鉴别不同脑膜炎,对评估患者中枢神经系统感染指标尚未达成统一,而针对脑损伤程度评估则主要采用CT或MRI,但常规CT或MRI重点在于排除或鉴别脑积水、脑脓肿、脑梗死等并发症,对动态监测脑损伤水平缺乏定量意义。因此,脑脊液PCT、hs-CRP、NSE联合监测不仅可反映神经感染程度,也可评估脑损伤水平<sup>[15-16]</sup>。在脑膜炎研究中显示,脑膜炎发病后3h内在脑脊液中可检测到PCT、hs-CRP、NSE异常高表达,在6h内可检测到PCT、hs-CRP、NSE急剧上升,而在24h内检

测到的PCT、hs-CRP、NSE表达水平是健康人群的2~5倍<sup>[17-18]</sup>。本研究结果显示,病毒性脑膜炎和化脓性脑膜炎在脑脊液PCT、hs-CRP、NSE水平表现上存在较为明显的差异性,且与单纯PCT、单纯hs-CRP、单纯NSE相比,脑脊液PCT、hs-CRP、NSE联合在病毒性脑膜炎与化脓性脑膜炎鉴别具有更高的临床价值,这可为脑膜炎的治疗方案制定提供参考依据。

脑膜炎的临床预后预测方法较多,包括如年龄、生命体征平稳性、格拉斯哥昏迷指数(Glasgow coma scale, GCS)、瞳孔反应、脑干反射、影像表现、危重病例评分(critical illness scores, CIS)、早期预警评分(early warning score, EWS)、脑脊液生化指标等,这些均可作为临床治疗方案制定和临床预后判定提供一些关键的依据<sup>[19]</sup>。近年国内最常用脑膜炎病情判定及预后预测工具为CIS和EWS。CIS是一种根据患者年龄、机体状况、机体反应等因素进行的评分方法,但该评分法操作较为复杂,在脑膜炎病情评估和临床预后判定中受到一定的应用限制<sup>[20]</sup>。EWS是一种操作相对简单的病情风险评估系统,其可以有效进行脑膜炎病情评估和临床预后判定<sup>[21]</sup>。但CIS、EWS等的临床应用受到主观因素及病患个体差异的影响,因此在脑膜炎预后预测中受到一定的限制<sup>[22]</sup>。本研究观察脑脊液PCT、hs-CRP、NSE水平联合在脑膜炎临床预后预测中的价值显示,单纯PCT、单纯hs-CRP、单纯NSE的预测敏感性、特异性、准确率尚可,三项指标均在60%~70%,但由于脑膜炎患者的检测指标变化范围较大,且代偿机制也较为复杂,因此这在一定程度上会影响单纯PCT、单纯hs-CRP、单纯NSE评估化脓性脑膜炎临床预后的价值。但脑脊液PCT、hs-CRP、NSE水平联合在在脑膜炎临床预后预测中的敏感性、特异性、准确率达到80%以上,提示其与单纯PCT、单纯hs-CRP、单纯NSE相比,在脑膜炎临床预后预测也具有更高的临床价值,这可为脑膜炎预后判定提供一项参考。

综上所述,单纯PCT、单纯hs-CRP、单纯NSE在病毒性脑膜炎与化脓性脑膜炎鉴别和临床预后预测中的敏感性、特异性、准确率尚可,但脑脊液PCT、hs-CRP、NSE联合在病毒性脑膜炎与化脓性脑膜炎鉴别和临床预后预测中均具有更高的临床价值,有望作为脑膜炎临床诊疗的指导性指标。

### 参 考 文 献

- [1] 朱海兵,欧阳桂兰,王齐琦,等. 老年非人类免疫缺陷病毒相关新型隐球菌性脑膜炎的临床分析[J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2020, 22(5): 538-540.
- [2] 王海玲. 集束化干预策略在小儿重症病毒性脑膜炎患儿早期康复中的应用[J]. 中国实用医药, 2020, 15(23): 161-163.
- [3] FREY B, SHANN F. Oxygen administration in infants[J]. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed, 2003, 88(2): F84-F88.

- [4] 李军宏,吴丹,温宁,等. 2015-2019年中国流行性脑脊髓膜炎血清群分布特征[J]. 中国疫苗和免疫, 2020, 26(3): 241-244.
- [5] 袁艳,孟蕾,汪丽娟,等. 2009-2018年甘肃省脑炎脑膜炎症候群主要病原流行特征分析[J]. 现代预防医学, 2020, 47(15): 2828-2830, 2842.
- [6] 申辛欣,马学军. 病毒性脑炎脑膜炎症候群病原学研究进展[J]. 中华实验和临床病毒学杂志, 2017, 31(1): 75-78.
- [7] 石树君. 脑脊液PCT及CRP在颅内感染鉴别诊断中的临床意义[J]. 临床医药文献电子杂志, 2017, 4(45): 8848.
- [8] 吕传真,周良辅. 实用神经病学[M]. 第4版. 上海:上海科学技术出版社, 2014.
- [9] BALADA-LLASAT JM, ROSENTHAL N, HASBUN R, et al. Cost of managing meningitis and encephalitis among infants and children in the United States[J]. Diagn Microbiol Infect Dis, 2019, 93(4): 349-354.
- [10] 由志朋,谢春成. 降钙素原在细菌性脑膜炎诊断和治疗中的应用进展[J]. 医学综述, 2020, 26(11): 2208-2212.
- [11] 梁琰,郭大川,刘玉莹,等. 病毒性脑炎及化脓性脑膜炎患儿血清血管内皮细胞钙黏蛋白降钙素原的变化及意义[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2020, 23(12): 1072-1076.
- [12] SCHROEDER SD. Public reporting of 30-day risk-standardized readmission measures for acute myocardial infarction, heart failure and pneumonia[J]. S D Med, 2009, 62(12): 488.
- [13] MILJKOVIC-LOLIC M, SILBERGLEIT R, FISKUM G, et al. Neuroprotective effects of hyperbaric oxygen treatment in experimental focal cerebral ischemia are associated with reduced brain leukocyte myeloperoxidase activity[J]. Brain Res, 2003, 971(1): 90-94.
- [14] 钱存娣. 血清降钙素原在鉴别小儿不典型化脓性脑膜炎和病毒性脑炎的应用研究[J]. 中国社区医师, 2019, 35(14): 122-123.
- [15] 郑远华,范见佩,李区杰. hs-CRP和PCT在早期区分新生儿细菌感染与非细菌感染诊断中的价值分析[J]. 医学理论与实践, 2020, 33(6): 978-980.
- [16] JACOBS SE, MORLEY CJ, INDER TE, et al. Whole-body hypothermia for term and near-term newborns with hypoxic-ischemic encephalopathy: a randomized controlled trial[J]. Arch Pediatr Adolesc Med, 2011, 165(8): 692-700.
- [17] 周漫,彭锐,李艳. 血清PCT、hs-CRP在成人脑膜炎诊断中的应用价值[J]. 国际检验医学杂志, 2018, 39(17): 2102-2104.
- [18] 林碧惠,蔡艳,范徐威,等. PCT、NSE、CK-BB、LDH检测在化脓性脑膜炎和病毒性脑膜炎诊断中的应用价值研究[J]. 现代诊断与治疗, 2019, 30(4): 571-573.
- [19] 邱卫强,王瑞. 血清及脑脊液PCT检测联合MRI对中枢神经感染诊断价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2020, 18(6): 28-30.
- [20] 胡德飞. 新生儿化脓性脑膜炎的早期诊断和治疗方法探讨[J]. 当代医学, 2018, 24(24): 142-143.
- [21] 冉莉. 静脉注射人免疫球蛋白联合注射用更昔洛韦治疗病毒性脑膜炎的临床疗效[J]. 临床合理用药杂志, 2019, 12(30): 15-16, 18.
- [22] 卢艳辉,刘振奎,李世阳,等. PEWS在热性惊厥、病毒性脑炎和化脓性脑膜炎患儿中的应用研究[J]. 解放军预防医学杂志, 2019, 37(1): 73-75, 82.

责任编辑:龚学民