

• 论 著 •

粪便钙卫蛋白联合血清 PCT 对小儿细菌性肠炎早期诊断的价值分析

刘 雯¹, 张庆华², 王若静¹, 张传玲^{1△}

1. 江苏省徐州市儿童医院检验科, 江苏徐州 221000; 2. 徐州医科大学附属医院核医学科, 江苏徐州 221000

摘 要:目的 研究粪便钙卫蛋白(FC)联合血清降钙素原(PCT)对小儿细菌性肠炎早期诊断的应用价值。方法 收集 2018 年 4 月至 2020 年 10 月徐州市儿童医院 80 例细菌性肠炎疑似患儿作为研究对象,以肠道细菌病原学检查结果为金标准,记录细菌性肠炎发生率。采用受试者工作特征(ROC)曲线分析 FC 联合血清 PCT 在细菌性肠炎早期诊断中的价值。结果 80 例患儿中 46 例为细菌性肠炎(观察组),34 例为病毒性肠炎(对照组)。两组患儿入院 1 d、3 d 及 5 d 时血清 PCT 和 FC 水平比较,差异均有统计学意义($P<0.05$)。入院 1 d 时 FC 和 PCT 联合预测概率判断早期细菌性肠炎的曲线下面积(AUC)为 0.801($SE=0.051, 95\%CI=0.659\sim 0.878, P=0.000$),灵敏度为 0.825%,特异度为 0.716%。入院 1 d 时 FC 联合 PCT 判断早期细菌性肠炎的 AUC 显著高于入院 3 d 和入院 5 d 时的 AUC 值,差异有统计学意义($P<0.05$)。Spearman 相关性分析显示 PCT 和 FC 与 C-反应蛋白(CRP)水平呈正相关,与血清前清蛋白(PA)和治疗时间呈负相关($P<0.05$)。多元线性回归分析显示 CRP 和治疗时间是影响 PCT 和 FC 水平的独立相关因素($P<0.05$)。结论 FC 联合血清 PCT 有助于细菌性肠炎的早期诊断,尤其是入院 1 d 时血清 PCT 和 FC 水平,判断细菌性肠炎的准确性高, PCT 和 FC 可能受 CRP 水平和治疗时间影响。

关键词:粪便钙卫蛋白; 血清降钙素原; 细菌性肠炎; 早期诊断

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2021.20.017 中图法分类号:R574

文章编号:1673-4130(2021)20-2511-05 文献标志码:A

Value of fecal calprotectin combined with serum PCT in the early diagnosis of bacterial enteritis in children

LIU Wen¹, ZHANG Qinghua², WANG Ruojing¹, ZHANG Chuanling^{1△}

1. Department of Clinical Laboratory, Xuzhou Children's Hospital, Xuzhou, Jiangsu 221000, China; 2. Department of Nuclear Medicine, Affiliated Hospital of Xuzhou Medical University, Xuzhou, Jiangsu 221000, China

Abstract:Objective To study the application value of fecal calprotectin (FC) combined with serum procalcitonin (PCT) in the early diagnosis of bacterial enteritis in children. **Methods** A total of 80 suspected children with bacterial enteritis in Xuzhou Children's Hospital from April 2018 to October 2020 were collected as the research objects, the incidence of bacterial enteritis was recorded with the results of intestinal bacterial etiology examination as the gold standard. The receiver operating characteristic (ROC) curve was used to analyze the value of FC combined with serum PCT in the early diagnosis of bacterial enteritis. **Results** Among the 80 children, 46 cases were bacterial enteritis (observation group) and 34 cases were viral enteritis (control group). There were statistically significant differences in serum PCT and FC levels between the two groups at 1, 3 and 5 days after admission ($P<0.05$). The area under curve (AUC) of combined prediction probability of FC and PCT on the first day of admission to judge the bacterial enteritis was 0.801 ($SE=0.051, 95\%CI=0.659-0.878, P=0.000$), the sensitivity was 0.825% and the specificity was 0.716%. The AUC of FC combined with PCT on the first day of admission to judge the bacterial enteritis was significantly higher than those on the third day and the fifth day ($P<0.05$). The Spearman correlation analysis showed that PCT and FC were positively correlated with serum C-reactive protein (CRP), and were negatively correlated with serum prealbumin (PA) and treatment time ($P<0.05$). The multiple linear regression analysis showed that the CRP and treatment time were independent factors which influenced the PCT and FC levels ($P<0.05$). **Conclusion** The combined detection of FC and serum PCT is helpful for the early diagnosis of bacterial enteritis, especially the serum PCT and FC levels on the first day of admission, which has high accuracy in judging bacterial enteritis, the PCT and FC levels may be affected by CRP level and treatment time.

作者简介:刘雯,女,主管技师,主要从事微生物感染方面的研究。△ 通信作者, E-mail:1171680346@qq.com。

本文引用格式:刘雯,张庆华,王若静,等. 粪便钙卫蛋白联合血清 PCT 对小儿细菌性肠炎早期诊断的价值分析[J]. 国际检验医学杂志, 2021, 42(20):2511-2514.

Key words: fecal calprotectin; serum procalcitonin; bacterial enteritis; early diagnosis

细菌性肠炎是造成小儿腹泻的重要原因,也是儿童常见疾病。欧洲儿童急性胃肠炎处理循证指南认为维持水电解质稳定和针对性抗菌药物干预是细菌性肠炎治疗的关键^[1]。而近年来报道显示,随着抗菌药物的广泛应用,抗菌药物的滥用和耐药现象逐渐增加^[2]。因而,对细菌性肠炎早期识别可为临床治疗提供依据,以提高治疗效率,改善患儿预后。目前,临床仍以肠道细菌病原学检测结果作为细菌性肠炎的诊断标准,但检测结果需较长时日,且检测标本易被污染而影响检测准确性^[3]。血清学指标检测重复性好,检测效率高,适用于细菌性肠炎的早期诊断。降钙素原(PCT)与细菌性肠炎的关系已被临床多次报道^[4-5],而粪便钙卫蛋白(FC)作为肠道炎症活动度评价的灵敏指标,也被用于炎症性肠病的诊断^[6],但有关其在细菌性肠炎早期诊断中的专项报道,临床却很少见。本研究联合应用 FC 和血清 PCT,探讨其在细菌性肠炎患儿早期诊断中的价值。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 纳入 2018 年 4 月至 2020 年 10 月徐州市儿童医院(下称本院)收治的 80 例疑似细菌性肠炎患儿作为研究对象,80 例患儿中男 47 例,女 33 例;平均年龄(1.92±0.76)岁;平均体质量指数(BMI)为(15.74±1.60)kg/m²。以肠道细菌病原学检测结果为金标准^[7],将 80 例患儿分为观察组(细菌性肠炎,46 例)和对照组(病毒性肠炎,34 例)。其中观察组男 28 例,女 18 例,平均年龄(2.02±0.63)岁,平均 BMI(15.45±1.33)kg/m²;对照组男 19 例,女 15 例,平均年龄(1.87±0.71)岁,平均 BMI(15.91±1.48)kg/m²。两组患儿一般资料比较差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。纳入标准:(1)均在本院就诊,临床可见腹泻、发热或腹痛症状;(2)临床病例资料完整。排除标准:(1)合并有肺炎、流行性感冒或其他感染性疾病者;(2)入院时已发生严重感染或脓毒血症

者;(3)住院时间<7 d 者;(4)合并恶性肿瘤者或有先天性疾病者。本研究经本院医学伦理委员会讨论通过。

1.2 检测方法 在患儿入院 1 d、3 d 及 5 d 留取粪便标本 5~10 g,再取 50~100 mg 送检。按重量:容积(1:49)比例加入萃取液,震荡混匀后离心,取上清液备用。采用酶联免疫吸附试验法检测 FC 水平,试剂盒为钙卫蛋白测定试剂盒,检测方法按试剂盒说明进行。分别在入院 1 d、3 d、5 d 及 7 d 时取肘静脉血 5 mL,离心后取上清液,采用免疫荧光定量分析法检测血清 PCT 水平,试剂盒由深圳市金准生物医学工程有限公司提供。

1.3 临床资料收集 收集患者 C-反应蛋白(CRP)、白细胞计数(WBC)、血清前清蛋白(PA)、血清淀粉样 CRP 及中心粒细胞比例(N%)。采用 Spearman 进行相关性分析,影响因素采用 Logistic 回归分析。

1.4 统计学处理 采用 SPSS20.0 统计学软件进行统计学分析,计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,多组间行重复测量的方差分析,不同时间两两比较行 LSD- t 检验,两组间比较行 t 检验,计数资料以百分率表示,组间行 χ^2 检验,诊断价值采用受试者工作特征(ROC)曲线分析,结果以曲线下面积(AUC)表示,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 病原菌检测结果 80 例患儿病原菌检测结果显示 46 例为细菌性肠炎,其中 36 例为沙门菌,占 78.26%,志贺菌 10 例,占 21.74%。

2.2 两组 FC 水平比较 观察组患儿入院 1 d、3 d 及 5 d 时 FC 水平显著高于对照组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 1。

2.3 两组 PCT 水平比较 观察组患儿入院 1 d、3 d 及 5 d 时血清 PCT 水平显著高于对照组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 2。

表 1 两组 FC 水平比较 ($\mu\text{g/g}, \bar{x}\pm s$)

组别	<i>n</i>	入院 1 d	入院 3 d	入院 5 d	<i>F</i>	<i>P</i>
观察组	46	604.21±95.56	484.09±85.54 ^①	389.14±72.20 ^{①②}	74.006	<0.001
对照组	34	516.83±102.37	429.64±90.33 ^①	346.71±80.26 ^{①②}	29.431	<0.001
<i>t</i>		3.922	2.748	2.478		
<i>P</i>		<0.001	0.007	0.015		

注:与入院 1 d 比较,^① $P<0.05$;与入院 3 d 比较,^② $P<0.05$ 。

表 2 两组 PCT 水平比较 (ng/mL, $\bar{x}\pm s$)

组别	<i>n</i>	入院 1 d	入院 3 d	入院 5 d	<i>F</i>	<i>P</i>
观察组	46	5.29±1.65	3.09±1.46 ^①	1.39±0.69 ^{①②}	98.987	<0.001
对照组	34	3.31±1.74	2.18±1.08 ^①	1.03±0.44 ^{①②}	30.213	<0.001
<i>t</i>		5.184	3.065	2.666		
<i>P</i>		<0.001	0.003	0.009		

注:与入院 1 d 比较,^① $P<0.05$;与入院 3 d 比较,^② $P<0.05$ 。

2.4 PCT 和 FC 判断细菌性肠炎的价值分析 分别以 FC 和血清 PCT 水平为检验变量,以是否为细菌性肠炎为状态变量,绘制 ROC 曲线,见图 1。入院 1 d 时 FC 联合血清 PCT 对判断细菌性肠炎具有较高灵敏度和特异度,应用价值较高($P<0.05$)。见表 3。入院 1 d 时 PCT 联合 FC 判断细菌性肠炎的 AUC 显著高于入院 3 d($Z=2.150, P=0.037$)和入院 5 d 时

($Z=2.291, P=0.009$)的 AUC 值。
2.5 不同患者实验室指标比较 根据 ROC 结果,以入院后 1 d 时计算截断值为界,将患者分为两组,结果显示入院 1 d 时不同 FC 和 PCT 水平患者 CRP、WBC、CRP、N% 及 PA 比较,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 4、5。

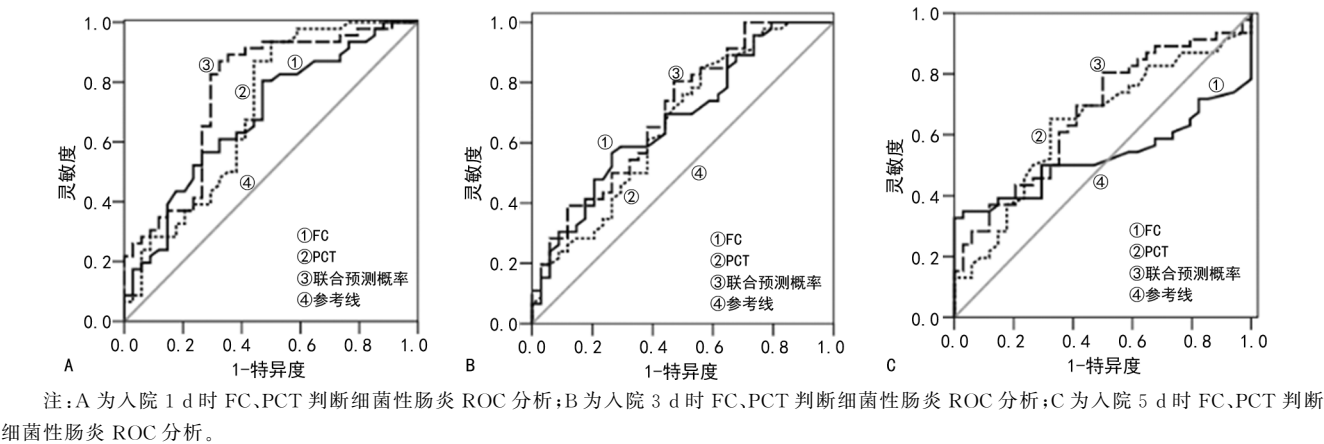


图 1 FC、PCT 判断细菌性肠炎 ROC 分析

表 3 PCT 和 FC 判断细菌性肠炎的 ROC 分析结果

指标	时间	AUC	SE	P	95%CI	灵敏度(%)	特异度(%)	截断值
FC	入院 1 d	0.686	0.060	0.005	0.568~0.804	0.826	0.471	627.07 $\mu\text{g/g}$
	入院 3 d	0.653	0.060	0.008	0.557~0.794	0.674	0.553	508.94 $\mu\text{g/g}$
	入院 5 d	0.527	0.066	<0.001	0.398~0.657	0.500	0.716	429.01 $\mu\text{g/g}$
PCT	入院 1 d	0.702	0.062	0.002	0.580~0.824	0.870	0.559	4.94 ng/mL
	入院 3 d	0.662	0.058	0.014	0.540~0.784	0.761	0.500	2.88 ng/mL
	入院 5 d	0.636	0.063	0.002	0.513~0.759	0.652	0.529	1.39 ng/mL
联合预测概率	入院 1 d	0.801	0.051	<0.001	0.659~0.878	0.825	0.716	—
	入院 3 d	0.687	0.059	0.038	0.586~0.817	0.804	0.529	—
	入院 5 d	0.668	0.061	0.010	0.549~0.787	0.696	0.588	—

注:—表示无数据。

表 4 两组实验室指标比较($\bar{x}\pm s$)

组别	n	CRP(mg/L)	WBC($\times 10^9/\text{L}$)	PA(mg/L)	CRP(mg/L)	N%
FC $\geq 627.07 \mu\text{g/g}$ 组	46	74.24 $\pm$ 20.28	11.07 $\pm$ 3.34	124.67 $\pm$ 38.36	48.32 $\pm$ 10.76	37.91 $\pm$ 5.82
FC $< 627.07 \mu\text{g/g}$ 组	34	22.48 $\pm$ 7.67	7.85 $\pm$ 2.93	150.09 $\pm$ 51.19	34.74 $\pm$ 8.22	29.36 $\pm$ 4.47
t		14.134	4.487	2.540	6.148	7.145
P		<0.001	<0.001	0.013	<0.001	<0.001

表 5 两组实验室指标比较($\bar{x}\pm s$)

组别	n	CRP(mg/L)	WBC($\times 10^9/\text{L}$)	PA(mg/L)	CRP(mg/L)	N%
PCT $\geq 4.94 \text{ ng/mL}$ 组	46	70.92 $\pm$ 17.75	10.52 $\pm$ 2.89	131.39 $\pm$ 40.26	47.31 $\pm$ 12.31	38.00 $\pm$ 5.51
PCT $< 4.94 \text{ ng/mL}$ 组	34	25.08 $\pm$ 8.83	7.43 $\pm$ 3.01	149.77 $\pm$ 38.97	36.79 $\pm$ 9.86	28.96 $\pm$ 4.90
t		13.831	4.645	2.046	4.102	7.598
P		<0.001	<0.001	0.044	<0.001	<0.001

2.6 PCT 和 FC 与各指标相关性 Spearman 相关性分析显示 PCT 和 FC 与 CRP 水平呈正相关,与 PA 和治疗时间呈负相关($P<0.05$)。PCT 和 FC 与患者年龄、BMI、CRP、WBC 及 N% 无明显相关性($P>0.05$),见表 6。

2.7 PCT 和 FC 影响因素的 Logistic 回归分析 Logistic 回归分析显示 CRP 和治疗时间是影响 PCT 和 FC 水平的独立相关因素($P<0.05$)。见表 7。

表 6 PCT 和 FC 与各指标相关性分析

指标	PCT		FC	
	<i>r</i>	<i>P</i>	<i>r</i>	<i>P</i>
年龄	0.063	0.412	0.071	0.375
BMI	0.084	0.337	0.128	0.203
CRP	0.104	0.272	0.069	0.398
WBC	0.203	0.079	0.215	0.056
PA	-0.327	0.034	-0.418	0.001
CRP	0.455	<0.001	0.474	<0.001
N%	0.139	0.150	0.094	0.356
治疗时间	-0.397	<0.001	-0.459	<0.001

表 7 PCT 和 FC 影响因素的 Logistic 回归分析结果

指标	因素	β	SE	95%CI	<i>P</i>
PCT	PA	-0.679	0.431	0.218~1.179	0.115
	CRP	0.579	0.202	1.201~2.650	0.004
	治疗时间	-0.814	0.195	0.302~0.650	<0.001
FC	PA	-0.331	0.468	0.287~1.796	0.479
	CRP	0.825	0.269	1.347~3.863	0.002
	治疗时间	-0.790	0.200	0.307~0.671	<0.001

3 讨 论

细菌性肠炎是儿科常见病,以革兰阴性菌感染为主,本研究显示 46 例细菌性肠炎确诊患儿中 36 例为革兰阴性菌株,占 78.26% 均为阴性杆菌,与既往报道一致相近^[8]。早期进行针对性抗菌药物治疗有助于控制炎症,缓解腹泻腹痛症状,避免发生脱水、电解质紊乱及脓毒血症等严重后果^[9]。PCT 对细菌性感染具有较高灵敏度,在细菌感染 3 h 内即可见 PCT 水平升高,在 6 h 时 PCT 达到峰值^[10]。因而,通过监测 PCT 对有助于细菌性肠炎的早期筛查。有研究显示^[11-12],与 CRP、白细胞介素-6 等其他常规炎症标志物比较,PCT 灵敏度更高。任磊等^[13]认为血清 PCT 水平与炎性反应程度具有显著相关性,也说明 PCT 在细菌性肠炎早期诊断和病情判断中具有较高应用价值。

FC 属钙-锌结合蛋白质,在细菌性肠炎发生后,FC 因中性粒细胞脱颗粒而被释放,水平升高^[14]。与乳铁蛋白、基质金属蛋白酶等其他粪便标志物比较,FC 更易被检测^[15-16],早期检出率更高。LONG 等^[17]也证实细菌性肠炎病变部位的黏膜和黏膜下层 FC 阳性率显著高于非炎症部位,且 FC 水平与肠道炎症活

动度呈显著相关性。因而,本研究采用 FC 作为早期监测指标。但也有报道将其用于急性病毒感染性腹泻患儿的诊断,并认为其在判断患儿病情和预后方面具有一定优势^[18]。这可能是因二者均具有腹泻、发热等相似的临床症状^[19]。本研究也发现入院 1 d、3 d 及 5 d 时 FC 单项指标检测对鉴别病毒性肠炎和细菌性肠炎的特异度较差。

本研究对比 FC 联合 PCT 在入院 1 d、3 d 及 5 d 时判断细菌性肠炎的价值,结果显示入院 1 d 时联合预测概率判断细菌性肠炎的 AUC 为 0.801,提示联合检测有助于提高细菌性肠炎早期诊断的准确性,这对指导临床具有重要意义。而在入院 3 d 和入院 5 d 时 FC 联合 PCT 联合预测概率判断细菌性肠炎的 AUC 逐渐降低,这可能是因临床治疗逐渐起效,炎性反应得到缓解,使两组患儿 PCT 和 FC 水平均降低,差异缩小,其诊断效能也降低。另外,本研究采用 Logistic 回归分析显示 FC 和 PCT 受治疗时间和 CRP 水平影响。CRP 由急性时相蛋白与血浆高密度脂蛋白结合而成,对于早期细菌感染具有较高灵敏度,随着患者 CRP 水平降低,提示感染缓解,PCT 和 FC 也随着感染缓解而降低,其具体机制尚待进一步深入研究证实。

综上所述,血清 PCT 联合 FC 有助于细菌性肠炎患儿的早期诊断,可成为判断细菌性肠炎重要的非侵入性检测手段。

参考文献

[1] ALFREDO G,SHAI A S,DOMINIQUE G,等. 欧洲儿童急性胃肠炎处理循证指南(2014 年版)[J]. 中华儿科杂志,2015,53(7):499-509.

[2] 李王强,陈必全. 细菌性肠炎患儿病原菌分布及药敏结果分析[J]. 现代消化及介入诊疗,2020,25(1):37-40.

[3] 周林,李静,陈文健,等. 首都儿科研究所附属儿童医院门诊感染性腹泻患儿的细菌病原学分析[J]. 中华检验医学杂志,2019,42(5):359-364.

[4] KUPPERMANN N,MAHAJAN P. Role of serum procalcitonin in identifying young febrile infants with invasive bacterial infections:one step closer to the holy grail?[J]. JAMA Pediatr,2016,170(1):17-18.

[5] 蒋义贵,曹美娟,张生君,等. hs-CRP 与 PCT 及炎症因子在新生儿消化系统感染性疾病中的诊断价值[J]. 中华医院感染学杂志,2018,28(19):3007-3010.

[6] MOSLI M H,ZOU G,GARG S K,et al. C-reactive protein,fecal calprotectin,and stool lactoferrin for detection of endoscopic activity in symptomatic inflammatory bowel disease patients: a systematic review and Meta-analysis [J]. Am J Gastroenterol,2015,110(6):802-819.

[7] 陈莹,胡蕊,刘颖勋,等. 基于聚合酶链式反应的肠道病原菌检测技术[J]. 中国感染控制杂志,2018,17(12):92-98.

[8] 林飞英,麦海亮,王红吉,等. 细菌性肠炎患儿病原菌分析与预防研究[J]. 中华医院感染学杂志,2016,26(1):197-199.

- and culture methods for group B Streptococcus colonization detection in pregnant women; evaluation of a new qPCR assay[J]. BMC Infect Dis, 2018, 18(1):305.
- [2] REBECCA M, ANDREW J D, LAI Y L, et al. Compliance with screening for and recommended management of maternal group B streptococcus carriage in pregnancy[J]. Aust N Z J Obstet Gynaecol, 2019, 59(6):837-842.
- [3] 洪翔, 于红, 王蓓, 等. 新生儿 B 族链球菌感染相关疾病影响因素的研究进展[J]. 中华流行病学杂志, 2018, 39(2): 249-252.
- [4] YUNPENG J I, CHENKAI Z, XIAO X M, et al. Outcome of a screening program for the prevention of neonatal early-onset group B Streptococcus infection: a population-based cohort study in Inner Mongolia, China[J]. J Med Microbiol, 2019, 68(5):803-811.
- [5] MORALEDA C, BENMESSAOUD R, ESTEBAN J, et al. Prevalence, antimicrobial resistance and serotype distribution of group B streptococcus isolated among pregnant women and newborns in Rabat, Morocco[J]. J Med Microbiol, 2018, 67(5):652-661.
- [6] 扎西吉, 吕文华. 早发型新生儿 B 族溶血链球菌感染的临床特征及相关危险因素分析[J]. 解放军预防医学杂志, 2018, 36(10):68-71.
- [7] KIM H J, CHOI S J. A rapid method for estimation of cariogenic bacteria based on a stationary liquid phase lab-on-a-chip[J]. Biochip J, 2018, 12(1):52-58.
- [8] HUNG L C, KUNG P T, CHIU T H, et al. Risk factors for neonatal early-onset group B streptococcus-related diseases after the implementation of a universal screening program in Taiwan[J]. BMC Public Health, 2018, 18(1): 438.
- [9] NASROLLAHI M, MOGHADASZADEH M, ABDOL-
- LAHI M, et al. Comparison of culture and PCR methods for diagnosis of group B Streptococcus in women[J]. Current ence, 2018, 114(8):1738-1741.
- [10] 林新祝, 吴佳音, 祝垚, 等. 孕晚期阴道定植 B 族链球菌的血清型特点及其与新生儿早发型感染的相关性[J]. 中华围产医学杂志, 2020, 23(4):232-238.
- [11] CHEN Z Y, GUOMING W, CAO X L, et al. Group B streptococcus colonisation and associated risk factors among pregnant women: A hospital-based study and implications for primary care[J]. Int J Clin Pract, 2018, 73(5):e13276.
- [12] BARON B M. Group B Streptococcus, an a-list pathogen in nonpregnant adults[J]. JAMA Intern Med, 2019, 179(4):488-489.
- [13] 王春, 黄绮薇, 赵迎春, 等. 37 例新生儿 B 族链球菌败血症临床分析[J]. 国际儿科学杂志, 2019, 46(1):70.
- [14] OKUNADE K S, JOHN-OLABODE S, AKINSOLA O J, et al. Effects of selenium supplementation on pregnancy outcome and disease progression in HIV-infected pregnant women in Lagos, Nigeria; study protocol for a randomised, double-blind, placebo-controlled trial [J]. Medicine (Baltimore), 2019, 98(3):e12735.
- [15] MAZZOTTA P, LOEBSTEIN R, KOREN G. Treating allergic rhinitis in pregnancy. Safety considerations[J]. Drug Saf, 2018, 20(4):361-375.
- [16] 戚婷婷. 生殖道 B 族链球菌定植现状及对妊娠结局的影响分析[J/CD]. 国际感染病学(电子版), 2019, 8(3):26-27.
- [17] 李季. 不同孕周对未足月胎膜早破分娩方式及母儿的影响观察[J]. 当代医学, 2018, 498(19):132-133.

(收稿日期:2020-12-22 修回日期:2021-05-26)

(上接第 2514 页)

- [9] KLEM F, WADHWA A, PROKOP L J, et al. Prevalence, risk factors, and outcomes of irritable bowel syndrome after infectious enteritis: a systematic review and Meta-analysis[J]. Gastroenterology, 2017, 152(5):1042-1054.
- [10] ALEJANDRO H, RODRÍGUEZ, FRANCESC X, AVILÉS-JURADO, et al. Procalcitonin (PCT) levels for ruling-out bacterial coinfection in ICU patients with influenza: A CHAID decision-tree analysis[J]. J Infect, 2016, 72(2):143-151.
- [11] 阿茹娜, 李丽梅, 苏芝军, 等. PCT 与 CRP 在粒细胞缺乏合并细菌感染中的诊疗价值[J]. 医学研究杂志, 2015, 7(44):125-128.
- [12] 张利华, 易婷婷, 徐永君. 细菌感染性肺炎新生儿血清 IL-6 与 PCT 和 hs-CRP 的表达及诊断价值研究[J]. 中华医院感染学杂志, 2020, 30(3):143-147.
- [13] 任磊, 周启立, 刘霞, 等. 血清降钙素原、超敏 C-反应蛋白及炎性因子对社区获得性肺炎患儿病情评估的临床价值[J]. 中国妇幼保健, 2016, 31(5):988-990.
- [14] 叶雅丽, 闫李侠. 肠道菌群分析及粪便炎性标志物检测在炎症性肠病活动度评估中的作用[J]. 中国微生态学杂志, 2018, 30(3):312-316.
- [15] 金健威, 卢光荣, 宋丽, 等. 粪便钙卫蛋白在溃疡性结肠炎活动性及病变严重程度评估中的应用价值[J]. 重庆医学, 2020, 49(7):1140-1144.
- [16] 杨钱章. 溃疡性结肠炎患者粪便中钙卫蛋白、基质金属蛋白酶-9 及髓过氧化物酶水平检测的临床意义[J]. 现代实用医学, 2018, 30(10):36-38.
- [17] LONG C, LIU Y, HE L, et al. Bacterial lactase genes diversity in intestinal mucosa of mice with dysbacterial diarrhea induced by antibiotics[J]. Biotech, 2018, 8(3):176-184.
- [18] 陈松松, 李陈, 张丽, 等. 粪钙卫蛋白含量在预测和评估病毒性腹泻患儿严重程度的临床价值分析[J]. 中国中西医结合消化杂志, 2018, 26(11):941-946.
- [19] 王琦. 降钙素原和 C 反应蛋白水平在小儿细菌性肠炎和病毒性肠炎诊断中的应用[J]. 疾病监测与控制, 2017, 11(4):60-61.

(收稿日期:2021-01-12 修回日期:2021-05-17)