

DOI:10.13350/j.cjpb.230818

• 临床研究 •

儿童感染性腹泻病原菌类型及血清 SAA、CRP 水平对感染的鉴别价值分析

林华兰, 林美玫*, 吴明, 陈斌

(海南省海口市第四人民医院, 海南海口 571100)

【摘要】 **目的** 分析海口地区儿童感染性腹泻病原菌分布特点及血清 SAA、CRP 水平在不同病原体感染中的鉴别价值。 **方法** 选取本院儿科收治的 148 例感染性腹泻患儿为研究对象。回顾性分析患儿临床资料, 对比感染不同病原体患儿的临床症状。于患儿未接受抗感染治疗前采集患儿新鲜粪便样本, 检测病原菌类型。多重 PCR 对分离的肠致泻性大肠埃希菌进行分型和检测菌株携带毒力基因类型。对比感染不同病原体患儿血清淀粉样蛋白 A、C-反应蛋白水平, 绘制受试者工作特征曲线并计算相关指标。 **结果** 148 例感染性腹泻患儿中, 93 例为病毒性感染, 55 例为细菌性感染。病毒性感染患儿中, 41.89% 为轮状病毒感染, 12.16% 为诺如病毒感染。细菌性感染患儿中, 21.62% 为肠致泻性大肠埃希菌感染, 6.76% 为鼠伤寒沙门菌感染。两组患儿呕吐、腹痛、脱水的发生率均高于 30%, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。病毒感染组患儿心肌损害、肝脏损害发生率分别为 31.18%、27.96%, 显著高于细菌感染组患儿 ($P < 0.05$)。两组患儿粪便状态为黏液便、脓血便的占比差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 病毒组患儿水样便占比低于细菌组患儿 ($P < 0.05$)。32 株肠致泻性大肠埃希菌中, 18 株为肠致病性大肠埃希菌, 10 株为肠聚集性大肠埃希菌, 3 株为肠产毒性大肠埃希菌, 1 株为肠出血性大肠埃希菌。18 株肠致病性大肠埃希菌型携带毒力基因主要为 *escV* (88.89%), 10 株肠聚集性大肠埃希菌型携带毒力基因主要为 *astA* (60%)。病毒感染组患儿血清淀粉样蛋白 A、C-反应蛋白水平显著低于细菌感染组患儿, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。血清淀粉样蛋白 A 水平的曲线下面积 (AUC) 为 0.993 (95% CI: 0.981~1.000), 血清 C-反应蛋白水平 AUC 为 0.995 (95% CI: 0.987~1.000)。血清淀粉样蛋白 A 和 C-反应蛋白水平在鉴别不同病原体感染中的最佳截断值、灵敏度、特异度、漏诊率、误诊率分别为 147.875 mg/L、100%、96.8%、0%、3.2% 和 17.56 mg/L、100%、95.7%、0%、4.3%。 **结论** 感染性腹泻患儿中, 以病毒性感染为主。病毒感染组患儿血清淀粉样蛋白 A、C-反应蛋白水平显著低于细菌感染组患儿, 血清淀粉样蛋白 A 水平及 C-反应蛋白水平对于鉴别诊断不同病原体感染性腹泻具有重要价值。

【关键词】 感染性腹泻; 病原菌分布特点; 血清淀粉样蛋白 A; C-反应蛋白; 鉴别价值

【中图分类号】 R378

【文献标识码】 A

【文章编号】 1673-5234(2023)08-0961-04

[Journal of Pathogen Biology. 2023 Aug;18(8):961-964,969.]

Analysis of the differential value of pathogenic bacteria types and serum levels of SAA and CRP in children with infectious diarrhea

LIN Hualan, LIN Meimei, WU Ming, CHEN Bin (Department of Pediatrics, Haikou Fourth People's Hospital, Haikou 571100, China)*

【Abstract】 **Objective** The distribution characteristics of pathogenic bacteria in children with infectious diarrhea in Haikou area and the differential value of serum SAA and CRP levels in different pathogen infections were analyzed. **Methods** 148 children with infectious diarrhea admitted to the Pediatric Department of the Fourth People's Hospital of Haikou City were selected as the study subjects. 148 children with infectious diarrhea admitted to our pediatric department were selected as the research subjects. The fresh fecal samples were collected from the child before receiving anti infection treatment to detect the type of pathogenic bacteria. the enteropathogenic *E. coli* isolated in this study were typed and the virulence gene types carried were detected by Multiple PCR. The levels of serum amyloid A and C-reactive protein in children infected with different pathogens were compared to draw the working characteristic curves of the subjects, and calculate relevant indicators. **Results** Among 148 cases of infectious diarrhea in children, 93 cases were viral infections and 55 cases were bacterial infections. Of the children with viral infection, 41.89% were infected with *Rotavirus* and 12.16% were infected with *Norovirus*. Among children with bacterial infections, 21.62% were caused by intestinal diarrhea caused by *E. coli*, and 6.76% were caused by *S. typhimurium*. The incidence of vomiting, abdominal pain, and dehydra-

* **【通讯作者】** 林美玫, E-mail: 1278083397@qq.com

【作者简介】 林华兰 (1981-), 女, 海南文昌人, 本科, 主管护师。研究方向: 儿科消化系统疾病。E-mail: 191804354@qq.com

tion in both groups of children was higher than 30%, and the difference was not statistically significant ($P > 0.05$). The incidence rates of myocardial damage and liver damage in children with viral infection were 31.18% and 27.96%, respectively, significantly higher than those in children with bacterial infection ($P < 0.05$). There was no statistically significant difference in the proportion of mucus and pus bloody stools between the two groups of children ($P > 0.05$). The proportion of watery stools in the viral group was lower than that in the bacterial group ($P < 0.05$). Among the 32 strains of enteropathogenic *E. coli*, 18 strains were enteropathogenic *E. coli*, 10 strains were enteroaggregative *E. coli*, 3 strains were enterotoxigenic *E. coli*, and 1 strain was enterohemorrhagic *E. coli*. The 18 strains of enteropathogenic *E. coli* carrying virulence genes were mainly *escV* (88.89%), while the 10 strains of enteroaggregative *E. coli* carrying virulence genes were mainly *astA* (60%). The levels of serum amyloid A and C-reactive protein in children with viral infection were significantly lower than those in children with bacterial infection, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). The area under the curve (AUC) of serum amyloid A level was 0.993 (95% CI: 0.981-1.000), and the area under the curve (AUC) of serum C-reactive protein level was 0.995 (95% CI: 0.987-1.000). The optimal cutoff value, sensitivity, specificity, missed diagnosis rate, and misdiagnosis rate of serum amyloid protein A and serum C-reactive protein level in distinguishing different pathogen infections were 147.875 mg/L, 100%, 96.8%, 0%, 3.2%, and 17.56 mg/L, 100%, 95.7%, 0%, 4.3%, respectively. **Conclusion** Among children with infectious diarrhea, viral infections were the main cause. The levels of serum amyloid A and C-reactive protein in children with viral infection were significantly lower than those in children with bacterial infection. The levels of serum amyloid A and C-reactive protein were of great value for differential diagnosis of diarrhea caused by different pathogens.

【Key words】 infectious diarrhea; distribution characteristics of pathogenic bacteria; serum amyloid protein A; C-reactive protein; identification value

儿童感染性腹泻 (Infectious diarrhea) 由多种病原体引发的以大便性状改变、次数增多为特征的消化道综合征, 是全球第五大死亡原因, 全球约有 70 万 5 岁以下儿童死于感染性腹泻^[1]。儿童感染性腹泻的主要病原体为病毒, 主要包括诺如病毒 (Norovirus)、轮状病毒 (Rotavirus)、札如病毒 (Sapovirus)、肠道腺病毒 (Enteric Adenovirus), 疫苗接种不仅是预防轮状病毒相关腹泻的有效干预手段, 而且可以导致儿童腹泻病原体的改变^[2-3]。肠致泻性大肠埃希菌可通过污染食物而引发人类发病, 近年来在感染性腹泻患者粪便中的检出率逐年增长^[4]。目前, 粪便病原体检测仍然是临床上针对儿童感染性腹泻的诊断的“金标准”, 但病原菌培养鉴定时间久, 容易延误病情发展^[5]。因此, 寻找一种有效的实验室检验方法对感染性腹泻进行早期诊断、尽早进行治疗具有重要意义。

本研究选取海口市第四人民医院儿科收治的 148 例感染性腹泻患儿为研究对象, 回顾性分析符合患儿临床资料, 对比感染不同病原体患儿的临床症状, 分析海口地区儿童感染性腹泻病原菌分布特点及血清 SAA、CRP 水平在不同病原体感染中的鉴别价值, 结果报告如下。

材料与方法

1 一般资料

选取本院儿科收治的 148 例感染性腹泻患儿为研究对象。男性患儿 95 例, 女性患儿 53 例。年龄范围 6 个月 ~ 13 岁, 平均 (6.28 ± 2.33) 岁。病程 2 ~ 7

(5.66 ± 1.05) d。纳入标准: ①符合《儿童感染性腹泻的诊断与管理》中相关诊断标准^[6]; ②均为单一病原体感染者; ③年龄 ≤ 13 岁; ④腹泻病程 ≤ 7 d; ⑤患儿家属同意参与本次研究并签署知情同意书。排除标准: ①依从性差, 无法配合参与研究者; ②合并先天性免疫缺陷或重要器官先天性疾病者; ③生理性、过敏性腹泻患儿; ④合并肠道以外身体其他部位感染者。

本研究获本院伦理委员会审核批准。

2 资料收集

回顾性分析研究对象临床资料, 通过医院信息管理系统调取患儿电子病例, 收集患儿临床资料, 包括性别、年龄、临床症状、病原学检测结果、血清水平等。心肌损害及肝脏损害评估符合相关标准^[7]: 心肌损害患儿心肌肌酸激酶同工酶 > 25 U/L, 同时符合天门冬氨酸氨基转移酶 > 50 U/L、肌酸激酶 > 200 U/L、乳酸脱氢酶 > 240 U/L 中任意一项; 肝脏损害患儿肝炎病毒免疫学标志物阴性, 同时符合丙氨酸氨基转移酶 > 50 U/L、天门冬氨酸氨基转移酶 > 50 U/L、γ-谷氨酰转移酶 > 50 U/L 中任意一项。

3 病原菌鉴定

3.1 标本采集 于患儿入院 24 h 未接受抗感染治疗前, 采集患儿新鲜粪便样本 4 ~ 10 g, 分别置于病毒液与 Carry-Blair 运送培养基中, 1 h 内送检。

3.2 感染性腹泻病毒检测 检测样本中诺如病毒、轮状病毒、星状病毒、肠腺病毒、札如病毒, 取适量粪便标本及灭菌生理盐水加入离心管内振荡摇匀, 制成混悬液, 静置 5 min 后吸取 2 滴样本液滴入试剂卡加样处,

静置 15~20 min 后,使用荧光免疫分析仪读取结果。

3.3 感染性腹泻病原菌鉴定 取适量粪便标本采用划线接种法分别接种于 SS 平板、血平板及麦康凯平板上,36 °C 培养 18~24 h。进行致泻性大肠埃希菌、沙门菌、志贺菌、副溶血弧菌、霍乱弧菌纯培养,采用 ARIX2X(英国 Thermo)对可疑菌落进行生化鉴定。

4 肠致泻性大肠埃希菌毒力基因检测

采用多重 PCR 对本次研究中分离的肠致泻性大肠埃希菌进行分型和检测菌株携带毒力基因类型。模板 DNA 提取、引物设计、PCR 扩增体系、反应条件及结果判定参照文献[8]进行,毒力基因引物由上海生工生物工程公司合成,引物合成。

5 血清 SAA、CRP 水平检测

于患儿接受治疗前空腹状态下,使用 EDTA 抗凝管采集患儿静脉血 3 mL,常规离心 10 min 后取血清液。采用免疫散射比浊法检测血清 SAA 水平(试剂盒购自上海康郎生物科技有限公司),采用免疫比浊法检测血清 CRP 水平(试剂盒购自上海太阳生物科技有限公司)。以上所有操作步骤严格依据试剂说明书进行。

6 统计分析

采用 SPSS 25.0 统计学软件对研究数据进行分析,不同病原体患儿临床症状对比结果采用 χ^2 检验,两组患儿血清 SAA、CRP 水平对比采用 t 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。以感染性腹泻患儿感染病原菌为基准,对不同病原体患儿的血清 SAA、CRP 水平绘制受试者工作特征(ROC)曲线并计算曲线下面积(AUC)、最佳截断值、灵敏度、特异度、漏诊率、误诊率。

结果

1 病原菌分布特点

148 例感染性腹泻患儿中,93 例为病毒性感染(62.84%),55 例为细菌性感染(37.16%)。病毒性感染患儿中,62 例为轮状病毒感染(41.89%),18 例为诺如病毒感染(12.16%),5 例为星状病毒感染(3.38%),5 例为肠腺病毒感染(3.38%),3 例为札如病毒感染(2.03%)。细菌性感染患儿中,32 例为肠致泻性大肠埃希菌感染(21.62%),10 例为鼠伤寒沙门菌感染(6.76%),7 例为肠炎沙门菌感染(4.73%),3 例为类志贺邻单胞菌感染(2.03%),副溶血弧菌、霍乱弧菌、宋内志贺菌各 1 例(0.68%)。

2 不同病原体患儿临床症状对比

根据感染病原体不同,将患儿分为病毒感染组与细菌感染组。对比两组患儿的临床症状,结果显示:病毒感染组患儿男女比例为 64 : 29,细菌感染组患儿男

女比例为 31 : 24,对比差异无统计学意义($P < 0.05$);病毒感染组患儿呕吐、腹痛、脱水的发生率分别为 44.09%、39.78%、43.01%,细菌感染组患儿呕吐、腹痛、脱水的发生率分别为 41.82%、38.18%、41.82%,差异无统计学意义($P < 0.05$);病毒感染组患儿心肌损害、肝脏损害发生率分别为 31.18%、27.96%,显著高于细菌感染组患儿,差异有统计学意义($P < 0.05$);病毒感染组患儿中,56.99%为黏液便,11.83%为脓血便,细菌感染组患儿中,52.73%为黏液便,23.64%为脓血便,差异无统计学意义($P > 0.05$),病毒组患儿 7.53%为水样便,低于细菌组患儿占比,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 1。

表 1 不同病原体患儿临床症状对比
Table 1 Comparison of clinical symptoms in children with different pathogens

组别 Group	病毒感染组($n=93$) Virus infection group		细菌感染组($n=55$) Bacterial infection group		χ^2	P	
	例数 No.	占比(%) Proportion	例数 No.	占比(%) Proportion			
							男
性别	女	29	31.18	24	43.64		
	呕吐	41	44.09	23	41.82	0.072	0.788
临床症状	腹痛	37	39.78	21	38.18	0.037	0.847
	脱水	40	43.01	23	41.82	0.020	0.887
	脏器损害情况	心肌损害	29	31.18	3	5.45	13.500
	肝脏损害	26	27.96	2	3.64	13.327	0.000
	黏液便	53	56.99	29	52.73	0.516	0.473
粪便情况	脓血便	11	11.83	13	23.64	3.547	0.060
	水样便	7	7.53	12	21.82	6.308	0.012

3 肠致泻性大肠埃希菌毒力基因携带情况

32 株肠致泻性大肠埃希菌(diarrheagenic *E. coli*, DEC)中,18 株为肠致病性大肠埃希菌(enteropathogenic *E. coli*, EPEC),10 株为肠聚集性大肠埃希菌(enteroaggregative *E. coli*, EAEC),3 株为肠产毒性大肠埃希菌(enterotoxigenic *E. coli*, ETEC),1 株为肠出血性大肠埃希菌(enterohaemorrhagic *E. coli*, EHEC)。检测 32 株肠致泻性大肠埃希菌 10 种常见毒力基因携带情况,结果显示:18 株 EPEC 型携带毒力基因主要为 *escV*(88.89%),10 株 EAEC 型携带毒力基因主要为 *astA*(60%)。见表 2。

表 2 肠致泻性大肠埃希菌毒力基因携带情况
Table 2 Carrying of virulence genes in enteropathogenic *E. coli*

DEC 表型 DEC phenotype	株数 No.	构成比(%) Constituent ratio	毒力基因(株数) Virulence genes (No.)
EPEC	18	56.25	<i>escV</i> (16)、 <i>bfpB</i> (1)、 <i>bfpB</i> + <i>escV</i> (1)
EAEC	10	31.25	<i>astA</i> (6)、 <i>pic</i> (1)、 <i>aggR</i> (1)、 <i>astA</i> + <i>pic</i> (1)、 <i>pic</i> + <i>aggR</i> (1)
ETEC	3	9.38	<i>elt</i> (2)、 <i>est</i> I a(1)
EHEC	1	3.13	<i>stx</i> 1(1)

4 血清 SAA、CRP 水平在不同病原体感染中的鉴别价值

4.1 不同病原体患儿血清 SAA、CRP 水平对比 病毒感染组患儿血清 SAA 水平为(119.62±9.33)mg/L,细菌组感染组患儿血清 SAA 水平为(167.09±5.18)mg/L,差异有统计学意义($t=-34.659, P<0.05$)。病毒感染组患儿血清 CRP 水平为(10.27±2.47)mg/L,细菌组感染组患儿血清 CRP 水平为(22.47±1.57)mg/L,差异有统计学意义($t=-32.892, P<0.05$)。

4.2 血清 SAA、CRP 水平在不同病原体感染中的鉴别价值 以感染性腹泻患儿感染病原菌为基准,对病毒感染、细菌感染患者绘制 ROC 曲线,结果显示:血清 SAA 水平的曲线下面积(AUC)为 0.993(95% CI: 0.981~1.000),血清 CRP 水平的曲线下面积(AUC)为 0.995(95% CI:0.987~1.000)。血清 SAA、CRP 水平在鉴别不同病原体感染中的最佳截断值、灵敏度、特异度、漏诊率、误诊率见表 3。

表 3 血清 SAA、CRP 水平在不同病原体感染中的鉴别价值
Table 3 Differential value of serum SAA and CRP levels in different pathogen infections

指标 Index	最佳截断值 (mg/L) Optimal cutoff value	灵敏度 (%) Sensitivity	特异度 (%) Specificity	漏诊率 (%) Misdiagnosis rate	误诊率 (%) Misdiagnosis rate
SAA	147.875	100	96.8	0	3.2
CRP	17.56	100	95.7	0	4.3

讨论

儿童感染性腹泻主要通过口-粪传播,临床表现主要为腹痛、腹泻、恶心、呕吐等,主要采用抗感染药物联合饮食、补液、止泻等治疗方式^[9]。本次研究中 148 例感染性腹泻患儿,62.84% 为病毒性感染。病毒性感染患儿以轮状病毒感染、诺如病毒感染为主,细菌性感染患儿以肠致泻性大肠埃希菌感染、鼠伤寒沙门菌感染为主。冯盈俏等^[10]研究发现,主要病原体为轮状病毒、诺如病毒、致泻性大肠埃希菌、沙门菌。与本次研究结果一致。感染性腹泻作为一种发病率高、传播快、季节性发病等肠道传染疾病,严重者可累及多脏器,尽早明确病原体类型对病情的控制具有重要意义。

本次研究根据患儿感染病原体不同,可分为病毒感染组与细菌感染组。两组患儿男女比例对比差异无统计学意义,两组患儿呕吐、腹痛、脱水的发生率均高于 30%。病毒感染组患儿心肌损害、肝脏损害发生率显著高于细菌感染组患儿。两组患儿粪便状态为黏液便、脓血便的占比无差异,病毒组患儿水样便占比低于细菌组患儿。与单子鸿等^[11]研究结果一致。细菌性感染性腹泻致病机制主要为黏附作用、肠毒素作用、侵袭

作用,致病菌进入肠道后可通过多种作用机制引起肠道黏膜上皮组织炎症反应,导致分泌性腹泻^[12]。

对研究中 32 株肠致泻性大肠埃希菌进行分型,主要为肠致病性大肠埃希菌、肠聚集性大肠埃希菌。18 株肠致病性大肠埃希菌型携带毒力基因主要为 escV,10 株肠聚集性大肠埃希菌型携带毒力基因主要为 astA。林菲菲等^[13]研究显示,肠致泻性大肠埃希菌以肠聚集性大肠埃希菌、肠致病性大肠埃希菌为主,EAEC 型以携带 astA 为主,EPEC 型以 escV 为主。致泻性大肠埃希菌是一种肠道内致病性大肠埃希菌,主要通过饮水、食物等途径传播,不同分型致泻性大肠埃希菌导致的腹泻临床症状不同,大多数使用合理的抗菌药物可以得到治愈^[14]。

病毒感染组患儿血清 SAA、CRP 水平显著低于细菌感染组患儿,对比差异具有统计学意义。血清 SAA 水平的曲线下面积(AUC)为 0.993(95% CI:0.981~1.000),血清 CRP 水平的曲线下面积(AUC)为 0.995(95% CI:0.987~1.000)。血清 SAA 在鉴别不同病原体感染中的最佳截断值、灵敏度、特异度、漏诊率、误诊率分别为 147.875mg/L、100%、96.8%、0% 和 3.2%。血清 CRP 水平鉴别不同病原体感染中的最佳截断值、灵敏度、特异度、漏诊率、误诊率分别为 17.56mg/L、100%、95.7%、0% 和 4.3%。SAA 作为肝脏合成的一种急性期反应蛋白,当机体受到细菌、病毒等病原体感染时,肝脏会分泌大量 SAA,浓度会急剧上升,经过治疗后快速下降,因此,可以作为判断机体感染的敏感指标^[15]。

海口地区儿童感染性腹泻病原体主要为病毒,以轮状病毒为主。细菌感染病原菌主要为肠致泻性大肠埃希菌,肠致病性大肠埃希菌为主要分型,携带毒力基因主要为 escV。感染不同病原体患儿的部分临床特征具有差异性,病毒感染组患儿血清 SAA、CRP 水平显著低于细菌感染组患儿,临床上可作为鉴别不同病原体感染的敏感指标。

【参考文献】

[1] Hamilton KW, Cifu AS. Diagnosis and Management of Infectious Diarrhea[J]. JAMA, 2019, 321(9):1-2.
[2] Rotavirus vaccines WHO position paper: January 2018-Recommendations[J]. Vaccine, 2018, 31(52):22-28.
[3] D F I, F N-S L, P B-a C. Acute infectious diarrhea and gastroenteritis in children[J]. Current Infect Dis Rep, 2020, 22(2):14-16.
[4] Nyholm O, Halkilahti J, Wiklund G, et al. Comparative genomics and characterization of hybrid shigatoxigenic and enterotoxigenic *Escherichia coli* (STEC/ETEC) Strains[J]. PLoS ONE, 2019, 10(8):0135936.

- pha-defensin, leukocyte esterase, next-generation sequencing[J]. Curr Rev Musculoskelet Med, 2018, 11(3): 428-438.
- [4] Katchy AU, Anyaehie UE, Nwadinigwe CU, et al. Total hip replacement in sickle cell disorder: a preliminary report of challenges and early outcome of 21 consecutive patients[J]. Niger J Clin Pract, 2018, 21(4): 492-495.
- [5] Rezapour A, Souresrafil A, Arabloo J. Economic evaluation of new oral anticoagulants in prevention of venous thrombosis following joint replacement surgery: A systematic review[J]. Clin Therap, 2021, 43(5): 139-156.
- [6] 王钰, 徐园, 马玉芬, 等. 基于最佳证据的预防关节置换术后深静脉血栓护理工作内容的田野研究[J]. 中华护理杂志, 2021, 56(4): 521-526.
- [7] Parvizi J, Zmistowski B, Berbari EF, et al. New definition for periprosthetic joint infection: from the workgroup of the Muscular Skeletal Infection Society[J]. Clin Orthop Relat Res, 2011, 469(11): 2992-2994.
- [8] 尚红, 王毓三, 申子瑜. 全国临床检验操作规程[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2015: 736-920.
- [9] Cronin M, Dengler N, Krauss ES, et al. Completion of the updated caprini risk assessment model (2013 version) [J]. Clin Applied Thrombosis, 2019, 25: 1076029619838052.
- [10] 中华医学会外科学分会血管外科学组. 深静脉血栓形成的诊断和治疗指南(第三版)[J]. 中华普通外科杂志, 2017, 32(9): 807-812.
- [11] Bozic KJ, Kuaz SM, Lau E, et al. The epidemiology of revision total knee arthroplasty in the United States[J]. Clin Orthop Relat Res, 2020, 468(1): 45-51.
- [12] Grote CW, Cowan PC, Anderson DW, et al. Pseudotumor from metal-on-metal total hip arthroplasty causing unilateral leg edema: Case presentation and literature review[J]. Biores Open Access, 2018, 7(1): 33-38.
- [13] 徐倩, 刘明, 李丹华. 人工关节置换术后假体周围感染病原菌分布及耐药性分析[J]. 检验医学与临床, 2020, 17(13): 1854-1859.
- [14] Parvizi J, Ghanem E, Menashe S, et al. Periprosthetic infection: what are the diagnostic challenges? [J]. J Bone Joint Sur Am, 2016, 4(6): 138-147.
- [15] 何家伟, 汪洋, 纪保超, 等. 关节置换术后假体周围感染的病原菌分布及药敏分析[J]. 西北药学杂志, 2021, 36(5): 837-843.
- [16] Lange J, Troelsen A, Solgaard S, et al. Cementless one-stage revision in chronic periprosthetic hip joint infection: Ninety-one percent infection free survival in 56 patients at minimum 2-year follow-up[J]. J Arthroplasty, 2018, 33(4): 1160-1165.
- [17] 周一逸, 刘仪, 袁鹏, 等. 骨关节置换术后假体周围感染的病原菌特征及影响因素分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2019, 29(14): 2189-2193.
- [18] 刘玉宝, 蒋青. 初次人工髌膝关节置换术后假体周围感染危险因素的研究进展[J]. 医学研究生学报, 2016, 29(10): 1101-1106.
- [19] 张其霞, 蔡晓丹, 木晶晶, 等. 护理质控小组管理方案对预防ICU床旁连续性肾替代治疗非计划性下机的效果研究[J]. 护士进修杂志, 2019, 34(1): 41-45.
- [20] 詹雪, 吴明珑, 徐蓉. 专科护理质量指标在预防髋、膝关节置换术后深静脉血栓形成中的应用[J]. 骨科, 2018, 9(4): 313-316.

【收稿日期】 2023-03-19 【修回日期】 2023-06-06

(上接 964 页)

- [5] 闻艳红, 彭华, 徐代庆, 等. 2012-2016年北京市昌平区感染性腹泻病原菌检测结果分析[J]. 现代预防医学, 2017, 44(13): 2444-2447, 2452.
- [6] 范娟, 李茂军, 吴青, 等. 儿童感染性腹泻的诊断与管理[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2019, 34(15): 1121-1126.
- [7] GBD 2015 Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 310 diseases and injuries. 1990-2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015 [J]. Lancet, 2016, 388(10053): 1545-1602.
- [8] Muller D, Greune L, Heusipp G, et al. Identification of unconventional intestinal pathogenic *Escherichia coli* isolates expressing intermediate virulence factor profiles by using a novel single-step multiplex PCR[J]. Appl Environ Microbiol, 2007, 73(10): 3380-3390.
- [9] Tian L, Zhu X, Chen Z, et al. Characteristics of bacterial pathogens associated with acute diarrhea in children under 5 years of age: a hospital-based cross-sectional study[J]. BMC Infect Dis, 2019, 16(1): 253-257.
- [10] 冯盈俏, 李红静, 何跃. 永康市感染性腹泻患儿病原体特征及耐药性分析[J]. 中国微生物检验杂志, 2023, 33(8): 936-939, 979.
- [11] 单子鸿. 粪钙卫蛋白联合降钙素原在儿童细菌性腹泻和病毒性腹泻中的鉴别价值研究[D]. 蚌埠医学院, 2022.
- [12] Fleckenstein JM, Matthew KF, Sheikh A. Acute bacterial gastroenteritis[J]. Gastroenterol Clin North Am, 2021, 50(2): 283-304.
- [13] 林菲菲, 金晶, 吴伟平, 等. 急性腹泻患者致泻性大肠埃希菌毒力基因及耐药性分析[J]. 中国卫生检验杂志, 2021, 31(6): 684-691.
- [14] Chen Y, Chen X, Zhang S, et al. Serotypes genotypes and antimicrobial resistance patterns of human diarrhoeagenic *Escherichia coli* isolates circulating in southeastern China[J]. Clin Microbiol Infect, 2020, 20(1): 52-58.
- [15] 石就家, 叶依娜, 汤志良. SAA 和 CRP 联合检测在小儿感染性疾病鉴别诊断中的应用价值评价[J]. 中国医药科学, 2017, 7(20): 72-74.

【收稿日期】 2023-03-29 【修回日期】 2023-06-12