

DOI:10.13350/j.cjpb.230819

• 临床研究 •

# 人工关节置换术后假体周围感染病原菌类型及深静脉血栓的预防效果分析

周铃, 李文, 龙霞, 程董越\*

(西南医科大学附属医院骨科, 四川 泸州 646000)

**【摘要】** 目的 分析人工关节置换术后假体周围感染病原菌类型、耐药性及关节置换术后深静脉血栓的预防效果。方法 回顾性分析 2019-2022 年本院骨科收治的 38 例人工关节置换术后并发假体周围感染患者临床资料, 分析假体周围感染的影响因素。采集患者关节穿刺液标本进行病原菌鉴定及药敏分析。按照随机抽签法将患者分为两组, 对照组给予常规护理, 观察组实施基于 Caprini 风险评估模型的护理干预联合质控小组动态监控, 观察两组患者深静脉血栓及非血栓并发症发生率。结果 38 例人工关节置换术后并发假体周围感染中, 65.79% 为全膝关节置换术后并发感染, 34.21% 为全髋关节置换术后并发感染, 均为单一病原菌感染。73.68% (28 株) 为革兰阳性菌, 主要为葡萄球菌属 (25 株), 以金黄色葡萄球菌 (31.58%)、表皮葡萄球菌 (21.05%) 为主。21.05% (8 株) 为革兰阴性菌, 主要为肠杆菌属 (7 株), 主要为大肠埃希菌 (7.89%)、肺炎克雷伯菌 (5.26%)。25 株葡萄球菌属对青霉素、红霉素的耐药率较高, 对万古霉素、复方新诺明较敏感。7 株肠杆菌属对头孢唑啉、氨曲南、左氧氟沙星、复方新诺明的耐药率较高, 对头孢吡肟、亚胺培南、阿米卡星较敏感。年龄 > 60 岁、术前合并类风湿性关节炎、合并糖尿病、手术时间 > 120 min、有关节腔穿刺史、术后引流时间 > 60 h 是人工关节置换术后并发假体周围感染的影响因素 ( $P < 0.05$ )。观察组发生深静脉血栓的发生率为 2.63%, 对照组发生率为 15.79%, 观察组显著低于对照组 ( $\chi^2 = 3.938, P = 0.047$ )。观察组中非血栓并发症发生率为 7.89%, 对照组为 26.32%, 观察组显著低于对照组 ( $\chi^2 = 4.547, P = 0.033$ )。结论 人工关节置换术后假体周围感染病原菌主要为葡萄球菌属, 以金黄色葡萄球菌为主, 对临床常见抗菌药物耐药性较高。年龄大, 术前合并类风湿性关节炎、糖尿病等病史, 手术时间及术后引流时间长, 是人工关节置换术后并发假体周围感染的影响因素。基于 Caprini 风险评估模型的护理干预联合质控小组动态监控能够改善患者关节置换术后血液高凝状态, 降低深静脉血栓及感染等发生风险。

**【关键词】** 人工关节置换术; 假体周围感染; 病原菌分布特点; 深静脉血栓

**【中图分类号】** R378

**【文献标识码】** A

**【文章编号】** 1673-5234(2023)08-0965-05

[Journal of Pathogen Biology. 2023 Aug;18(8):965-969.]

## Distribution characteristics of pathogenic bacteria in periprosthetic infection after joint replacement and prevention effect of deep vein thrombosis after joint replacement

ZHOU Ling, LI Wen, LONG Xia, CHENG Dongyue (Department of Bone and Joint Surgery, The Affiliated Hospital of Southwest Medical University, Luzhou 646000, Sichuan, China)\*

**【Abstract】** **Objective** The distribution characteristics and drug resistance of pathogenic bacteria around the prosthesis after joint replacement and the prevention effect of deep vein thrombosis after joint replacement were explored.

**Methods** The clinical data of 38 patients with periprosthetic infection after artificial joint replacement in our orthopaedics department were reviewed to analyze the influencing factors of periprosthetic infection retrospectively from 2019 to 2022. The joint puncture fluid samples from patients were collected for pathogen identification and drug sensitivity analysis. The patients were randomly divided into two groups. The control group was given routine care, and the observation group was given nursing intervention based on the Caprini risk assessment model and dynamic monitoring by the quality control team. The incidence of Deep vein thrombosis and non thrombotic complications in the two groups were observed. **Re-**

**sults** Among the 38 cases of periprosthetic infections after artificial joint replacement, 65.79% were complications after total knee replacement, and 34.21% were complications after total hip replacement, all of which were single pathogen infections. 73.68% were Gram positive bacteria, mainly *Staphylococcus* (25 strains), mainly *Staphylococcus aureus* (31.58%) and *Staphylococcus epidermidis* (21.05%). 21.05% were Gram negative bacteria, mainly *Enterobacteriaceae* (7 strains), mainly *Escherichia coli* (7.89%) and *Klebsiella pneumoniae* (5.26%). The drug sensitivity test of 25

\* **【通讯作者】** 程董越, E-mail: 286258047@qq.com

**【作者简介】** 周铃 (1984-), 女, 四川泸州人, 本科, 护师。主要从事骨科护理工作。E-mail: 50346351@qq.com

strains of *Staphylococcus* showed that the drug resistance rate to penicillin and erythromycin was higher, and the drug resistance rate to vancomycin and compound sulfamethoxazole was more sensitive. 7 strains of Enterobacter were highly resistant to Cefuroxime, aztreonam, Levofloxacin, and Trimethoprim/sulfamethoxazole, but sensitive to cefepime, Imipenem, and Amikacin. Age > 60 years, preoperative rheumatoid arthritis, diabetes, operation time > 120 min, history of arthrocentesis, and postoperative drainage time > 60 h were the influencing factors of periprosthetic infection after artificial joint replacement ( $P < 0.05$ ). The incidence of deep vein thrombosis in the observation group was 2.63%, and that in the control group was 15.79%. The incidence in the observation group was significantly lower than that in the control group ( $\chi^2 = 3.938, P = 0.047$ ). The incidence of non thrombotic complications in the observation group was 7.89%, while that in the control group was 26.32%, which in the observation group was significantly lower than in the control group ( $\chi^2 = , P = 0.033$ ).

**Conclusion** After artificial joint replacement, the main pathogens of infection around the prosthesis are *Staphylococcus*, mainly *Staphylococcus aureus*, and they were highly resistant to clinical common antibiotics. Older age, pre-operative history of rheumatoid arthritis, diabetes and other diseases, long operation time and postoperative drainage time were the influencing factors of infection around the prosthesis after artificial joint replacement. The dynamic monitoring of nursing intervention and quality control team based on the Caprini risk assessment model can improve the patients' blood hypercoagulability after Joint replacement and reduce the risk of Deep vein thrombosis and infection.

**【Key words】** artificial joint replacement surgery; periprosthetic joint infection; distribution characteristics of pathogenic bacteria; deep venous thrombosis

人工关节置换术主要指通过手术植入人工关节假体替换患病关节治疗方式,目前被公认为是治疗一些髌、膝关节疾病终末期的安全有效治疗措施之一,可以有效减轻患者痛苦、提高生存质量<sup>[1]</sup>。假体周围感染(Periprosthetic Joint Infection, PJI)作为人工关节置换术后严重并发症之一,需要多次外科手术进行治疗及抗感染治疗,大大增加了患者的病死率,延长患者治疗时间,加重患者家庭经济负担<sup>[2]</sup>。PJI由于早期临床症状不典型,给临床诊治造成困难,目前,细菌培养仍是临床常用判断是否感染的“金标准”<sup>[3]</sup>。同时,由于治疗过程中广泛使用抗菌药物,病原菌的耐药问题也是临床需要考虑的主要问题之一<sup>[4]</sup>。深静脉血栓(deep venous thrombosis, DVT)是指因血液非正常凝结于深静脉内,常见于下肢静脉,是一种常见的静脉回流障碍性疾病,在人工关节置换等骨科大手术患者中发病率较高<sup>[5]</sup>。由于关节置换术后血栓及非血栓性并发症发生风险均较高,对患者实施基于Caprini风险评估模型的护理干预,严密监测患者的生命体征变化,并针对不同危险分层患者实施针对性预防干预手段,以降低DVT发生风险<sup>[6]</sup>。

本研究回顾性分析2019-2022年本院骨科人工关节置换术后并发假体周围感染病原菌类型、耐药情况及关节置换术后深静脉血栓的预防效果,结果报告如下。

## 材料与方 法

### 1 研究对象

以2019年1月1日~2022年12月31日本院骨科收治的38例人工关节置换术后并发假体周围感染

患者为研究对象,回顾性分析患者的临床资料。同时随机选取70例同期人工关节置换术后未发生假体周围感染患者为未感染对照组。男性患者15例(39.47%),女性患者23例(60.53%)。年龄28~79(73.42±12.08)岁。住院天数5~83(18.42±12.64)d。6例(15.79%)术后3个月内发生感染,15例(39.47%)于术后3~24个月内发生感染,17例(44.74%)于术后24个月后发生感染。纳入标准:①符合人工关节置换术手术指征且为初次接受手术者;②符合美国肌肉骨骼感染协会(Muscular Skeletal Infection Society, MSIS)于2011年提出的假体周围感染诊断标准<sup>[7]</sup>;③年龄>18岁;④认知能力及沟通能力正常,无既往精神疾病史;④入院前1周内未因其他疾病使用抗凝药物;⑤病情稳定,能够进行临床评估及干预。

本研究获本院伦理委员会审核批准。

### 2 资料收集

在尊重患者隐私的基础上,通过电子病例系统查阅患者相关临床资料,包括性别、年龄、病史、病原体培养结果、药敏试验、护理效果等,分析人工关节置换术后并发PJI的影响因素。

### 3 病原菌鉴定及药敏试验

采用一次性无菌注射器严格遵循无菌操作标准吸取患者关节腔液、脓液2~3 mL,分别注入需氧瓶、厌氧瓶内进行病原菌培养。参照中华人民共和国卫生部颁布《全国临床检验操作规程》<sup>[8]</sup>,使用VIKEL-2Compact全自动分析仪(法国梅里埃)进行病原菌鉴定,同时使用其配套药敏试纸进行药敏试验。

### 4 关节置换术后深静脉血栓的预防效果分析

**4.1 干预方法** 将38例患者按照就诊顺序进行编号后,按照随机抽签法分为两组。对照组患者进行常规护理,密切监测患肢肤色、肤温、动脉搏动、肢体肿胀及疼痛等情况,一旦怀疑DVT,立即报告医生进行对症处理。观察组在常规护理基础上开展基于Caprini风险评估模型的护理干预联合质控小组动态监控。

**4.2 基于Caprini风险评估模型的护理干预联合质控小组动态监控操作方法** 组建由主治医师1名、科室护士长1名、主管护师2名及护师4名构成的血栓管理小组。并对小组成员进行统一培训,确保每一位护士均掌握DVT知识及预防干预技能。依据Caprini血栓风险评估模型(2013年版)进行DVT风险评估及危险分层,针对不同危险层级患者建立不同护理干预对策<sup>[9]</sup>。由护理小组实施对应护理干预:低危患者采取基础预防干预;中危患者在低危患者护理干预对策的基础上加物理干预;高危及极高危患者在中危患者护理干预的基础上加药物预防。

**4.3 质量控制** 实行三级质量控制,即护士长和主任医师→主管护师→护士,督导小组成员落实DVT预防干预措施,并建立质控登记表。

**4.4 观察指标** 统计两组血栓及非血栓并发症发生情况,血栓事件包括DVT和肺血栓栓塞(Pulmonary Embolism, PE),诊断参照《深静脉血栓形成的诊断和治疗指南(第三版)》<sup>[10]</sup>中相关标准;非血栓并发症包括感染、出血等。

## 5 统计分析

使用SPSS 26.0对本次研究数据进行统计分析,组间对比采用 $t$ 检验或 $\chi^2$ 检验, $P < 0.05$ 表示组间差异有统计学意义。

## 结 果

### 1 病原菌分布情况

38例人工关节置换术后并发PJI,25例(65.79%)为全膝关节置换术后并发感染,13例(34.21%)为全髋关节置换术后并发感染。共检出病原菌38株,未见混合感染。革兰阳性菌共28株(73.68%),以葡萄球菌属为主,包括金黄色葡萄球菌12株(31.58%)、表皮葡萄球菌8株(21.05%)、溶血葡萄球菌3株(7.89%)、人葡萄球菌2株(5.26%)。肠球菌属共2株,其中粪肠球菌、屎肠球菌各1株(2.63%)。链球菌属1株,为草绿色链球菌(2.63%)。革兰阴性菌共8株(21.05%),主要为肠杆菌属,包括大肠埃希菌3株(7.89%)、肺炎克雷伯菌2株(5.26%)、奇异变形杆菌1株(2.63%)、阴沟肠杆菌1株(2.63%)。非发酵革兰阴性菌共1株,为铜绿假单胞菌(2.63%)。真菌共2株(5.26%),白色假丝酵母

菌、白色念珠菌各1株(2.63%)。

### 2 主要病原菌耐药性分析

**2.1 葡萄球菌属耐药性分析** 对25株葡萄球菌属病原菌进行药敏试验,对青霉素、红霉素、环丙沙星、左氧氟沙星、莫西沙星、庆大霉素、万古霉素、四环素、克林霉素和复方新诺明耐药株数为24、18、10、8、7、5、0、9、10和4株,耐药率为96.00%、72.00%、40.00%、32.00%、28.00%、20.00%、0.00%、36.00%、40.00%和16.00%。对青霉素、红霉素的耐药率较高,对万古霉素、复方新诺明较敏感。

**2.2 肠杆菌属耐药性分析** 对7株肠杆菌属病原菌进行药敏试验,对头孢呋辛、头孢他啶、头孢曲松、头孢吡肟、亚胺培南、氨曲南、左氧氟沙星、阿米卡星、庆大霉素和复方新诺明耐药株数为4、2、2、1、1、4、4、0、3和5株,耐药率为57.14%、28.57%、28.57%、14.29%、14.29%、57.14%、57.14%、0.00%、42.86%和71.43%。对头孢呋辛、氨曲南、左氧氟沙星、复方新诺明的耐药率较高,对头孢吡肟、亚胺培南、阿米卡星较敏感。

### 3 人工关节置换术后并发假体周围感染的影响因素分析

对比38例人工关节置换术后并发PJI患者与70例未感染患者临床资料,结果显示,年龄 $>60$ 岁、术合并类风湿性关节炎、合并糖尿病、手术时间 $>120$  min、有关节腔穿刺史、术后引流时间 $>60$  h是人工关节置换术后并发PJI的影响因素( $P < 0.05$ )。见表1。

表1 人工关节置换术后并发假体周围感染的影响因素  
Table 1 The influencing factors of periprosthetic infection after artificial joint replacement surgery

影响因素 Influence factor	感染组 ( $n=38$ ) Infection group	未感染组 ( $n=70$ ) Non infected group	$\chi^2$	$P$
性别	男	15	0.008	0.927
	女	23		
年龄(岁)	$\leq 60$	5	4.977	0.026
	$> 60$	33		
术前合并类 风湿性关节炎	无	31	10.369	0.001
	有	7		
合并糖尿病	无	13	42.226	0.000
	有	25		
手术时间(min)	$\leq 120$	26	13.056	0.000
	$> 120$	12		
关节腔穿刺史	无	27	7.710	0.005
	有	11		
术后引流时间(h)	$\leq 60$	17	22.077	0.000
	$> 60$	21		

### 4 基于Caprini风险评估模型的护理干预对关节置换术后深静脉血栓的预防效果

观察组中1例发生DVT,发生率为2.63%,对照组6例发生DVT,发生率为15.79%。两组患者均未发生PE。观察组的DVT发生率显著低于对照组( $\chi^2=3.938, P=0.047$ )。观察组中,3例并发肺部感染,非血栓并发症发生率为7.89%。对照组中,2例并发泌尿系统感染,4例并发肺部感染,2例并发出血,2例并发其他非血栓并发症,非血栓并发症发生率为26.32%。观察组的非血栓并发症发生率显著低于对照组( $\chi^2=4.547, P=0.033$ )。

## 讨 论

人工关节置换术后并发PJI作为术后灾难性并发症之一,调查发现,PJI在术后2年内的发生率为1.55%,之前2~10年的发生率每年将增加0.46%<sup>[11]</sup>。同时作为植入手术,需要在体内植入固定物,因此,手术时间、操作环境、术后护理等因素,均可造成术后感染的发生<sup>[12]</sup>。

本次研究中38例人工关节置换术后并发PJI中,65.79%为全膝关节置换术后并发感染,均为单一病原菌感染,共检出病原菌38株。病原菌以革兰阳性菌为主,主要为葡萄球菌属,其中,金黄色葡萄球菌与表皮葡萄球菌分别占比31.58%、21.05%。革兰阴性菌主要为肠杆菌属,以大肠埃希菌(7.89%)、肺炎克雷伯菌(5.26%)为主。与徐倩等<sup>[13]</sup>关于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结果一致。一般情况下,健康人的关节腔液是无菌的,如果对关节腔液进行病原体培养结果检出病原菌或条件致病菌则提示关节部位发生了感染,因此假体周围组织微生物培养结果对PJI诊断具有较高的特异度和阳性预测值,被作为PJI临床诊断的“金标准”<sup>[14]</sup>。

对主要病原菌进行药敏试验,结果显示,25株葡萄球菌属病原菌对青霉素、红霉素的耐药率较高,对万古霉素、复方新诺明较敏感,7株肠杆菌属病原菌对头孢吡肟、氨曲南、左氧氟沙星、复方新诺明的耐药率较高,对头孢吡肟、亚胺培南、阿米卡星较敏感。与何家伟等<sup>[15]</sup>研究结果一致。对于术后早期感染,主要采用清理创面、更换内衬、保留假体、辅助抗菌治疗为主,同时进行护理干预,晚期感染患者由于感染持续时间长,应在评估患者假体稳定性与身体条件的基础上,进行综合性处理<sup>[16]</sup>。随着无菌技术及预防性抗菌药物在临床上的应用,术后感染率有所下降,但PJI作为术后“灾难性”并发症,临床上应及时了解患者病原菌构成并进行个性化抗菌治疗,具有重要意义。

通过对比38例人工关节置换术后并发PJI患者与70例未感染对照组患者临床资料,分析术后并发PJI的相关影响因素,结果显示:年龄>60岁、术前合

并类风湿性关节炎、合并糖尿病、手术时间>120 min、有关节腔穿刺史、术后引流时间>60 h是并发感染的影响因素( $P<0.05$ )。周一逸等<sup>[17]</sup>研究发现,高龄、髌膝手术史、贫血、血清蛋白低表达、糖尿病、类风湿性关节炎、手术用时长、引流时间长、异体输血均可能是PJI的影响因素。类风湿性关节炎被国际上认为是骨关节置换术后并发PJI的影响因素之一,这可能是因为类风湿关节炎患者长时间使用类固醇激素治疗过程中对患者免疫系统产生抑制,胶原纤维的形成受到影响后,患者淋巴细胞反应能力及组织自愈能力均减弱<sup>[18]</sup>。

关节置换术患者由于手术创伤导致凝血因子被大量激活和代偿性释放,机体凝血-纤溶系统失衡,导致血液高凝状态,容易发生血栓。Caprini风险评估模型能够较好地预测关节置换术患者DVT发生风险,重点识别血栓形成中高危人群,实施有效的预防护理干预措施,降低DVT发生风险,改善临床预后。本研究中,观察组的DVT发生率仅为2.63%,明显低于对照组的15.79%( $P<0.05$ ),观察组中非血栓并发症发生率为7.89%,显著低于对照组的26.32%( $P<0.05$ ),说明基于Caprini风险评估模型评估的护理干预联合质控小组动态监控能够降低关节置换术患者术后DVT发生风险。

临床上针对人工关节置换术后患者的常规护理方案千篇一律,护理被动且护理工作量大,不利于预防干预措施的落实,尤其是对高危、极高危患者的预防干预效果有限。基于Caprini风险评估模型的护理干预通过分级、规范化管理、动态监测,可以有效预防术后PJI及DVT的发生,持续改进护理质量。同时,通过动态质量监控,便于对患者进行统一、规范、全面的管理,实现了动态观察、监督与全方位管理,确保护理措施落到实处,也有利于保证患者的安全<sup>[19]</sup>。同时,通过对护士进行风险评估及预防干预培训,能够有效提高护士对PJI及DVT发生的危险因素及预防干预的认识,进而提高患者的住院质量<sup>[20]</sup>。

## 【参考文献】

- [1] Schrama J C, Espehaug B, Hallan G, et al. Risk of revision for infection in primary total hip and knee arthroplasty in patients with rheumatoid arthritis compared with osteoarthritis: a prospective, population based study on 108786 hip and knee joint arthroplasties from the Norwegian Arthroplasty Register[J]. *Arthritis Care Res*, 2020, 63(5): 473-479.
- [2] Izakovicova P, Borens O, Trampuz A. Periprosthetic joint infection: current concepts and outlook[J]. *Efort Open Rev*, 2019, 4(7): 482-494.
- [3] Goswami K, Parvizi J, Maxwell J. Current recommendations for the diagnosis of acute and chronic PJI for hip and knee-cell counts, al-

- 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髌、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