

• 论 著 •

# 阴沟肠杆菌的临床分布及耐药性分析\*

熊丽蓉<sup>1</sup>, 冯 伟<sup>1</sup>, 喻明洁<sup>1</sup>, 向荣凤<sup>2</sup>, 孙凤军<sup>1△</sup>

1. 陆军军医大学第一附属医院药剂科, 重庆 400038; 2. 重庆市妇幼保健院药剂科, 重庆 400021

**摘要:**目的 了解 2015—2018 年阴沟肠杆菌的临床分布和耐药情况, 为临床治疗阴沟肠杆菌感染抗菌药物的使用提供参考依据。方法 采用回顾性分析方法, 收集 2015—2018 年分离的 2 109 株阴沟肠杆菌, 使用 WHONET 5.6 软件进行统计分析。结果 2015—2018 年共分离阴沟肠杆菌 2 109 株, 主要分离科室为儿科 (16.69%)、神经外科 (11.33%)、骨科 (9.10%); 阴沟肠杆菌在痰液标本中检出率最高, 为 47.23%; 药敏试验结果表明, 阴沟肠杆菌对 20 种常用抗菌药物呈不同程度的耐药性, 但总体耐药率呈下降趋势, 其中对阿米卡星耐药率最低 (1.5%~2.4%), 对亚胺培南的耐药率较好 (3.8%~7.0%)。结论 阴沟肠杆菌主要引起呼吸道感染, 耐药率呈下降趋势, 临床应根据药敏试验结果选择抗菌药物进行治疗, 以减少其耐药菌株的产生。

**关键词:** 阴沟肠杆菌; 临床分布; 抗菌药物; 耐药性  
**DOI:**10.3969/j.issn.1673-4130.2021.06.005 **中图法分类号:**R446.5  
**文章编号:**1673-4130(2021)06-0656-05 **文献标志码:**A

## Clinical distribution and drug resistance analysis of *Enterobacter cloacae*\*

XIONG Lirong<sup>1</sup>, FENG Wei<sup>1</sup>, YU Mingjie<sup>1</sup>, XIANG Rongfeng<sup>2</sup>, SUN Fengjun<sup>1△</sup>

1. Department of Pharmacy, the First Affiliated Hospital of Army Medical University, Chongqing 400038, China; 2. Department of Pharmacy, Chongqing Maternal and Child Health Hospital, Chongqing 400021, China

**Abstract:** **Objective** To understand the clinical distribution and drug resistance of *Enterobacter cloacae* from 2015 to 2018, and to provide a reference for the clinical use of antibacterial drugs for the treatment of *Enterobacter cloacae* infection. **Methods** A retrospective analysis method was used to collect a total of 2 109 strains of *Enterobacter cloacae* isolated from 2015 to 2018, and statistical analysis was performed by using WHONET 5.6 software. **Results** A total of 2 109 strains of *Enterobacter cloacae* were isolated from 2015 to 2018. The main isolation departments were pediatrics (16.69%), neurosurgery (11.33%), and orthopedics (9.10%). The highest detection rate of *Enterobacter cloacae* in sputum samples was 47.23%. Drug susceptibility results showed that *Enterobacter cloacae* showed different degrees of resistance to 20 commonly used antibacterial drugs, but the overall trend was decreasing. Among them, the lowest resistance to amikacin was 1.5% to 2.4%. The drug resistance rate was relatively good, which was 3.8% to 7.0%. **Conclusion** *Enterobacter cloacae* mainly causes respiratory tract infections, and the drug resistance rate is decreasing. Antibiotics should be selected according to the results of drug sensitivity in order to reduce the production of drug-resistant strains.

**Key words:** *Enterobacter cloacae*; clinical distribution; antibiotics; drug resistance

阴沟肠杆菌广泛分布于自然界中, 是肠杆菌属的一种, 在人和动物的粪便、泥土、植物中均可被检出, 是肠道正常菌群之一, 当机体免疫功能下降时可引起呼吸道、伤口、胆管、泌尿道感染及败血症等, 已成为近年来医院内感染的重要致病菌之一<sup>[1]</sup>。近年来, 随着广谱抗菌药物、免疫抑制剂等大量而不合理的使

用, 阴沟肠杆菌的感染率不断增加, 给临床治疗带来极大困扰, 且耐药株的不断出现也引起了医学界的广泛关注<sup>[2-3]</sup>。由于临床病原菌的分布和耐药性具有地域性差异, 为了解重庆地区近年来阴沟肠杆菌的临床分布特征和耐药率, 本研究对陆军军医大学第一附属医院 2015—2018 年从临床分离的 2 109 株阴沟肠杆

\* 基金项目: 国家重点研发计划项目 (2017YFC1200404)。  
作者简介: 熊丽蓉, 女, 主管技师, 主要从事微生物检验及耐药性分析研究。△ 通信作者, E-mail: fengji\_sun@163.com。  
本文引用格式: 熊丽蓉, 冯伟, 喻明洁, 等. 阴沟肠杆菌的临床分布及耐药性分析[J]. 国际检验医学杂志, 2021, 42(6): 656-660.

菌进行回顾性分析,旨在为临床治疗阴沟肠杆菌感染抗菌药物的使用提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 菌株来源 2015—2018 年从陆军军医大学第一附属医院临床科室送检标本(包括痰液、分泌物、尿液、腹水、组织、血液等)中分离出的阴沟肠杆菌 2 109 株。

1.2 仪器与试剂 使用法国生物梅里埃 Vitek2 Compact 全自动微生物分析仪配套板条进行细菌鉴定和药敏试验。药敏试验纸片为英国 Oxoid 公司产品,血培养瓶购自法国生物梅里埃公司,培养所用的 M-H 琼脂、哥伦比亚血平板等购自重庆庞通公司。

1.3 方法 细菌的接种和鉴定均按照《全国临床检验操作规程》(第 4 版)<sup>[4]</sup>的要求进行,药敏试验选用临床常用的 20 种抗菌药物,药敏试验采用最低抑菌浓度(MIC)法和纸片扩散(K-B)法;药敏折点标准依据美国临床和实验室标准协会(CLSI)2017 版抗微生物药敏试验的执行标准进行判读。作为质控菌株的铜绿假单胞菌(ATCC 27853)和大肠埃希菌(ATCC 25922)均由国家卫生健康委员会临床检验中心提供。

1.4 统计学处理 采用 WHONET5.6 软件对阴沟肠杆菌的检出率、标本类型、送检科室及耐药率进行处理和统计分析;采用 SPSS17.0 软件对不同年份的耐药性数据进行处理和统计分析。计数资料用频数或百分率表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验。 $P<0.05$  表示差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 阴沟肠杆菌的检出情况 2015—2018 年,本院总共分离出细菌 64 500 株,其中阴沟肠杆菌有 2 109 株,占 3.27%。分离的阴沟肠杆菌在总株数中的占比排第 7 位,其中 2018 年分离的阴沟肠杆菌株数最多。见表 1。

表 1 2015—2018 年本院阴沟肠杆菌的检出情况

| 年份   | 临床分离<br>细菌( <i>n</i> ) | 阴沟<br>肠杆菌( <i>n</i> ) | 构成比<br>(%) | 阴沟肠杆菌在<br>总株数中的占比排名 |
|------|------------------------|-----------------------|------------|---------------------|
| 2015 | 16 123                 | 537                   | 3.33       | 7                   |
| 2016 | 15 249                 | 438                   | 2.87       | 7                   |
| 2017 | 14 826                 | 453                   | 3.06       | 8                   |
| 2018 | 18 302                 | 681                   | 3.72       | 6                   |
| 合计   | 64 500                 | 2 109                 | 3.27       | 7                   |

2.2 标本类型分布 2 109 株阴沟肠杆菌主要来源于痰液(996 株,占 47.23%)、伤口分泌物(343 株,占 16.26%)、尿液(157 株,占 7.44%)、腹水(139 株,占 6.59%)、组织(130 株,占 6.17%)、血液(122 株,占 5.79%)等标本。见表 2。

2.3 临床科室分布 本院分离的 2 109 株阴沟肠杆菌主要分布在儿科(352 株,占 16.69%)、神经外科(239 株,占 11.33%)、骨科(192 株,占 9.10%)、肝胆科(190 株,占 9.01%)、烧伤科(167 株,占 7.92%)等。见表 3。

表 2 阴沟肠杆菌的标本类型分布

| 标本类型  | 2015 年   |        | 2016 年   |        | 2017 年   |        | 2018 年   |        | 合计       |        |
|-------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|
|       | <i>n</i> | 构成比(%) | <i>n</i> | 构成比(%) | <i>n</i> | 构成比(%) | <i>n</i> | 构成比(%) | <i>n</i> | 构成比(%) |
| 痰液    | 266      | 49.53  | 198      | 45.21  | 217      | 47.90  | 315      | 46.26  | 996      | 47.23  |
| 伤口分泌物 | 123      | 22.91  | 74       | 16.89  | 55       | 12.14  | 91       | 13.36  | 343      | 16.26  |
| 尿液    | 32       | 5.96   | 28       | 6.39   | 48       | 10.60  | 49       | 7.20   | 157      | 7.44   |
| 腹水    | 24       | 4.47   | 37       | 8.45   | 24       | 5.30   | 54       | 7.93   | 139      | 6.59   |
| 组织    | 13       | 2.42   | 25       | 5.71   | 24       | 5.30   | 68       | 9.99   | 130      | 6.17   |
| 血液    | 34       | 6.33   | 29       | 6.62   | 22       | 4.86   | 37       | 5.43   | 122      | 5.79   |
| 脓液    | 17       | 3.17   | 24       | 5.48   | 25       | 5.52   | 40       | 5.87   | 106      | 5.03   |
| 胆汁    | 11       | 2.05   | 14       | 3.20   | 12       | 2.65   | 11       | 1.61   | 48       | 2.28   |
| 导管    | 12       | 2.23   | 1        | 0.23   | 5        | 1.10   | 3        | 0.44   | 21       | 1.00   |
| 灌洗液   | 0        | 0.00   | 3        | 0.68   | 11       | 2.43   | 5        | 0.73   | 19       | 0.90   |
| 咽拭子   | 0        | 0.00   | 0        | 0.00   | 6        | 1.32   | 1        | 0.15   | 7        | 0.33   |
| 脑脊液   | 2        | 0.37   | 0        | 0.00   | 0        | 0.00   | 4        | 0.59   | 6        | 0.28   |
| 骨髓    | 1        | 0.19   | 4        | 0.91   | 1        | 0.22   | 0        | 0.00   | 6        | 0.28   |
| 关节液   | 1        | 0.19   | 1        | 0.23   | 3        | 0.66   | 1        | 0.15   | 6        | 0.28   |
| 胸腔积液  | 1        | 0.19   | 0        | 0.00   | 0        | 0.00   | 2        | 0.29   | 3        | 0.14   |
| 合计    | 537      | 100.00 | 438      | 100.00 | 453      | 100.00 | 681      | 100.00 | 2 109    | 100.00 |

表 3 阴沟肠杆菌的临床科室分布

| 送检科室 | 2015 年   |        | 2016 年   |        | 2017 年   |        | 2018 年   |        | 合计       |        |
|------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|
|      | <i>n</i> | 构成比(%) | <i>n</i> | 构成比(%) | <i>n</i> | 构成比(%) | <i>n</i> | 构成比(%) | <i>n</i> | 构成比(%) |
| 儿科   | 120      | 22.35  | 93       | 21.23  | 80       | 17.66  | 59       | 8.67   | 352      | 16.69  |
| 神经外科 | 37       | 6.89   | 38       | 8.68   | 40       | 8.83   | 124      | 18.21  | 239      | 11.33  |
| 骨科   | 34       | 6.33   | 33       | 7.53   | 39       | 8.61   | 86       | 12.63  | 192      | 9.10   |
| 肝胆科  | 48       | 8.94   | 44       | 10.05  | 41       | 9.05   | 57       | 8.37   | 190      | 9.01   |
| 烧伤科  | 66       | 12.29  | 31       | 7.08   | 26       | 5.74   | 44       | 6.46   | 167      | 7.92   |
| 急救部  | 40       | 7.45   | 20       | 4.57   | 20       | 4.42   | 31       | 4.55   | 111      | 5.26   |
| 神经内科 | 21       | 3.91   | 14       | 3.20   | 14       | 3.09   | 48       | 7.05   | 97       | 4.60   |
| 泌尿科  | 14       | 2.61   | 17       | 3.88   | 17       | 3.75   | 39       | 5.73   | 87       | 4.13   |
| 呼吸科  | 14       | 2.61   | 19       | 4.34   | 23       | 5.08   | 18       | 2.65   | 74       | 3.51   |
| 胸外科  | 30       | 5.59   | 17       | 3.88   | 10       | 2.21   | 10       | 1.47   | 67       | 3.18   |
| 内分泌科 | 7        | 1.30   | 17       | 3.88   | 17       | 3.75   | 19       | 2.79   | 60       | 2.85   |
| 肾内科  | 14       | 2.61   | 11       | 2.51   | 15       | 3.31   | 15       | 2.20   | 55       | 2.61   |
| 门诊部  | 10       | 1.86   | 11       | 2.51   | 15       | 3.31   | 17       | 2.50   | 53       | 2.51   |
| ICU  | 12       | 2.24   | 11       | 2.51   | 6        | 1.32   | 23       | 3.38   | 52       | 2.47   |
| 老年科  | 10       | 1.86   | 9        | 2.06   | 15       | 3.31   | 17       | 2.50   | 51       | 2.42   |
| 康复科  | 8        | 1.49   | 7        | 1.60   | 18       | 3.98   | 4        | 0.59   | 37       | 1.75   |
| 普外科  | 2        | 0.37   | 7        | 1.60   | 5        | 1.10   | 15       | 2.20   | 29       | 1.38   |
| 血液科  | 6        | 1.12   | 3        | 0.68   | 10       | 2.21   | 8        | 1.18   | 27       | 1.28   |
| 中医科  | 4        | 0.74   | 4        | 0.91   | 14       | 3.09   | 5        | 0.73   | 27       | 1.28   |
| 肿瘤科  | 6        | 1.12   | 5        | 1.14   | 8        | 1.77   | 6        | 0.88   | 25       | 1.19   |
| 皮肤科  | 7        | 1.30   | 4        | 0.91   | 6        | 1.33   | 5        | 0.73   | 22       | 1.04   |
| 感染科  | 4        | 0.74   | 4        | 0.91   | 2        | 0.44   | 7        | 1.03   | 17       | 0.81   |
| 消化科  | 7        | 1.30   | 0        | 0.00   | 4        | 0.88   | 5        | 0.73   | 16       | 0.76   |
| 产科   | 0        | 0.00   | 7        | 1.60   | 0        | 0.00   | 2        | 0.29   | 9        | 0.43   |
| 心内科  | 3        | 0.56   | 2        | 0.46   | 2        | 0.44   | 2        | 0.29   | 9        | 0.43   |
| 眼科   | 7        | 1.30   | 1        | 0.23   | 0        | 0.00   | 0        | 0.00   | 8        | 0.38   |
| 关节科  | 3        | 0.56   | 1        | 0.23   | 3        | 0.66   | 1        | 0.15   | 8        | 0.38   |
| 妇科   | 0        | 0.00   | 4        | 0.91   | 0        | 0.00   | 2        | 0.29   | 6        | 0.28   |
| 耳鼻喉科 | 2        | 0.37   | 1        | 0.23   | 0        | 0.00   | 2        | 0.29   | 5        | 0.24   |
| 介入科  | 0        | 0.00   | 3        | 0.68   | 1        | 0.22   | 1        | 0.15   | 5        | 0.24   |
| 乳腺科  | 0        | 0.00   | 0        | 0.00   | 1        | 0.22   | 2        | 0.29   | 3        | 0.14   |
| 口腔科  | 1        | 0.19   | 0        | 0.00   | 0        | 0.00   | 2        | 0.29   | 3        | 0.14   |
| 整形科  | 0        | 0.00   | 0        | 0.00   | 1        | 0.22   | 2        | 0.29   | 3        | 0.14   |
| 心脏外科 | 0        | 0.00   | 0        | 0.00   | 0        | 0.00   | 3        | 0.44   | 3        | 0.14   |
| 合计   | 537      | 100.00 | 438      | 100.00 | 453      | 100.00 | 681      | 100.00 | 2 109    | 100.00 |

**2.4 药敏试验结果** 2015—2018 年本院分离的阴沟肠杆菌呈不同程度的耐药性,但总体耐药率呈下降趋势。耐药率下降较为明显的抗菌药物是:头孢替坦由 94.1%降至 55.4%,美洛培南由 15.6%降至 2.1%,氨苄西林/舒巴坦由 96.6%降至 66.2%。其中阴沟肠杆菌对头孢唑啉和氨苄西林耐药率>79.0%,对头孢曲松、氨曲南、哌拉西林、头孢他啶、复方磺胺甲噁唑的耐药率为 20.0%~42.0%,对亚胺培南的耐药率

较低(3.8%~7.0%),对阿米卡星的耐药率最低(1.5%~2.4%)。见表 4。

表 4 阴沟肠杆菌对 20 种抗菌药物的耐药率(%)

| 抗菌药物     | 2015 年 | 2016 年 | 2017 年 | 2018 年 | <i>P</i> |
|----------|--------|--------|--------|--------|----------|
| 头孢唑啉     | 100.0  | 98.4   | 95.4   | 97.3   | <0.001   |
| 氨苄西林     | 95.7   | 97.6   | 81.7   | 79.1   | <0.001   |
| 氨苄西林/舒巴坦 | 88.1   | 96.6   | 74.1   | 66.2   | <0.001   |
| 头孢替坦     | 94.1   | 82.4   | 59.5   | 55.4   | <0.001   |

| 续表 4 阴沟肠杆菌对 20 种抗菌药物的耐药率(%) |        |        |        |        |        |
|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 抗菌药物                        | 2015 年 | 2016 年 | 2017 年 | 2018 年 | P      |
| 头孢曲松                        | 37.5   | 31.9   | 32.9   | 32.0   | 0.177  |
| 氨曲南                         | 32.6   | 26.8   | 30.0   | 28.0   | 0.184  |
| 哌拉西林                        | 41.8   | 35.9   | 28.9   | 26.7   | <0.001 |
| 头孢他啶                        | 31.0   | 28.4   | 28.6   | 26.6   | 0.426  |
| 复方磺胺甲噁唑                     | 27.5   | 22.4   | 23.3   | 20.3   | 0.027  |
| 庆大霉素                        | 15.8   | 12.9   | 15.7   | 14.8   | 0.612  |
| 妥布霉素                        | 15.5   | 13.2   | 13.6   | 11.9   | 0.347  |
| 头孢吡肟                        | 14.6   | 8.5    | 9.8    | 8.4    | 0.002  |
| 环丙沙星                        | 17.0   | 13.6   | 9.8    | 10.2   | 0.001  |
| 左氧氟沙星                       | 13.7   | 11.8   | 8.7    | 6.7    | <0.001 |
| 哌拉西林/他唑巴坦                   | 14.7   | 10.3   | 8.4    | 7.3    | 0.002  |
| 美洛培南                        | 15.6   | 10.4   | 5.8    | 2.1    | <0.001 |
| 呋喃妥因                        | 17.3   | 7.5    | 5.7    | 8.4    | <0.001 |
| 厄他培南                        | 13.2   | 9.2    | 5.1    | 4.2    | <0.001 |
| 亚胺培南                        | 7.0    | 6.3    | 4.9    | 3.8    | 0.060  |
| 阿米卡星                        | 2.4    | 1.5    | 2.4    | 2.2    | 0.808  |

3 讨 论

阴沟肠杆菌属于肠杆菌科肠杆菌属,是一种兼性厌氧、周鞭毛、有动力的革兰阴性短粗杆菌,营养要求不高,为条件致病菌。当机体免疫功能低下或长期应用抗菌药物造成机体菌群失调时,易导致阴沟肠杆菌感染<sup>[5]</sup>。本研究结果表明,本院 2015—2018 年共分离细菌总数为 64 500 株,阴沟肠杆菌感染占全部分离菌株的 3.27%,4 年中 2018 年阴沟肠杆菌分离株数和检出率最高,在所有检出细菌中占比排名第 6 位,与南昌地区的监测结果一致<sup>[6]</sup>,说明其是临床常见分离菌之一。阴沟肠杆菌主要来源于痰、伤口分泌物、尿液、腹水、组织、血液等标本,其中痰标本所占比例最高,为 47.23%,其次为伤口分泌物(16.26%)和尿液(7.44%),表明阴沟肠杆菌除了主要引起呼吸道感染外,还容易引起伤口感染和泌尿系统感染,这与刘晓丹等<sup>[7]</sup>和谢强等<sup>[8]</sup>的报道基本一致。与赵松等<sup>[9]</sup>报道的阴沟肠杆菌易引起呼吸道感染、菌血症和泌尿系统感染略有不同,可能是由于每所医院标本来源不同。科室分布主要在儿科、神经外科、骨科、肝胆科、烧伤科等,这些科室的患者往往免疫功能低下、住院周期长、长时间使用各种抗菌药物,且有接受外科创伤性手术及术后侵袭性操作,如静脉插管、呼吸机、导尿及引流管等<sup>[10]</sup>,特别是儿科患者免疫机能不完善,机体抵抗力较成人更低,从而更易被感染<sup>[11]</sup>。阴沟肠杆菌在本院的科室分布与龚林等<sup>[12]</sup>和宁兴旺等<sup>[13]</sup>有所不同,说明不同地区阴沟肠杆菌临床分布有所差异。

阴沟肠杆菌既可产超广谱  $\beta$ -内酰胺酶,又可产 AmpC,导致其对多种抗菌药物耐药而给临床治疗带来困难。本院药敏试验结果显示,分离的阴沟肠杆菌对 20 种常见抗菌药物呈现不同程度的耐药率,但总体呈下降趋势,耐药率下降较为明显的有头孢替坦、美洛培南、氨苄西林/舒巴坦,有别于俞广全等<sup>[5]</sup>、廖奇峰<sup>[14]</sup>报道的阴沟肠杆菌对大部分抗菌药物的耐药率呈上升趋势。本研究发现阴沟肠杆菌对头孢唑啉和氨苄西林的耐药率维持在高水平,与文江雄等<sup>[15]</sup>报道一致,其中对头孢唑啉的耐药率最高,4 年均 > 95.0%,由此可见阴沟肠杆菌对这两种抗菌药物的抗菌活性非常低,临床不应考虑将其作为抗感染治疗的药物;对第 3 代头孢中的头孢曲松、头孢他啶的耐药率为 26.6%~37.5%,第 4 代头孢菌素头孢吡肟的耐药率为 8.4%~14.6%;对喹诺酮类的环丙沙星、左氧氟沙星的耐药率为 6.7%~17.0%,临床可根据药敏试验选择该类药物;对氨基糖苷类的庆大霉素、妥布霉素、阿米卡星的耐药率为 1.5%~15.8%,其中对阿米卡星耐药率最低,为 1.5%~2.4%,4 年中对氨基糖苷类抗菌药物的耐药率表现为波浪式下降,表明其具有较强抗菌活性,但是这类药物具有较强的耳毒性和肾毒性,临床上应谨慎用药,必要时进行联合用药;对碳青霉烯类的美洛培南、亚胺培南、厄他培南的耐药率为 2.1%~15.6%,值得注意的是,4 年来阴沟肠杆菌对碳青霉烯类抗菌药物的耐药率都呈逐年下降趋势,提示所有分离株的敏感性越来越好,碳青霉烯类抗菌药物仍然是抗菌活性最强的抗菌药物,建议临床上可以将其作为多重耐药菌株感染的首选药物<sup>[16]</sup>。以上结果提示针对阴沟肠杆菌感染应根据药敏结果选择氨基糖苷类、喹诺酮类、碳青霉烯类抗菌药物进行治疗。

笔者对本院 2015—2018 年分离的阴沟肠杆菌的数据进行了收集整理和统计分析,发现阴沟肠杆菌主要分布在儿科、神经外科、骨科,以引起呼吸道感染为主,应根据药敏结果选择氨基糖苷类、喹诺酮类、碳青霉烯类抗菌药物进行治疗。4 年来阴沟肠杆菌的耐药率总体呈下降趋势,表明本院对抗菌药物的合理使用和控制管理处方权等干预措施已获成效。虽然阴沟肠杆菌耐药率有下降趋势,但是对于阴沟肠杆菌感染及其耐药问题应继续给予重视。合理应用抗菌药物是控制阴沟肠杆菌感染的重要手段,加强抗菌药物管理能有效控制、减少或延缓病原菌耐药性的产生。临床应加强对抗菌药物的规范管理,对阴沟肠杆菌医院内感染高发的科室,做好消毒隔离措施;医护人员应严格执行和落实各种感染控制措施,避免阴沟肠杆菌在患者、医务人员及环境中传播,从而有效降低和控



制阴沟肠杆菌的医院内感染;检验科微生物室应加强对阴沟肠杆菌的耐药性监测,可以为临床医生合理用药提供参考依据;医生应遵循抗菌药物使用原则,并尽量按药敏试验结果合理选用抗菌药物,以减少细菌耐药性的产生。

参考文献

[1] 杨雪莹,张译如,李慧玲,等.黑龙江省东部地区某医院阴沟肠杆菌的耐药情况分析[J].黑龙江医药科学,2019,42(4):22-23.

[2] 陶佳,王文,李莎莎,等.963株阴沟肠杆菌耐药性分析[J].宁夏医科大学学报,2017,39(8):940-942.

[3] 叶敏纳,张晓兵.阴沟肠杆菌对碳青霉烯酶类抗菌药物耐药机制的研究[J].重庆医科大学学报,2018,43(9):1195-1198.

[4] 尚红,王毓三,申子瑜.全国临床检验操作规程[M].4版.北京:人民卫生出版社,2015:629-646.

[5] 俞广全,莫秀林,张秋艺.2012—2014年阴沟肠杆菌的耐药性分析[J].临床合理用药杂志,2015,8(33):40-41.

[6] 刘衍伶,胡龙华,杭亚平,等.2014年临床常见分离菌耐药特性分析[J].中国抗菌药物杂志,2016,41(5):362-368.

[7] 刘晓丹,刘宝,胡智成,等.2008—2016年临床分离阴沟肠杆菌的分布及耐药性变迁[J].中国微生态学杂志,2017,29(11):1289-1293.

[8] 谢强,曹明杰,王金丽,等.阴沟肠杆菌的临床分布与耐药

性分析[J].中华医院感染学杂志,2015,25(22):5075-5076.

[9] 赵松,崔颖,刘美清.阴沟肠杆菌的临床分布特点及药敏结果回顾性分析[J].安徽医药,2014,18(7):1315-1317.

[10] 贾向红.儿科重症监护病房常见革兰阴性菌分布特点与其常用抗菌药物耐药性相关性研究[J].医药论坛杂志,2017,38(11):149-151.

[11] 庞丹.新生儿阴沟肠杆菌感染情况和耐药性分析[J].检验医学与临床,2016,13(4):550.

[12] 龚林,刘小丽,许慧琼,等.阴沟肠杆菌临床分离株 armA 基因分布与分子分型研究[J].中国消毒学杂志,2017,34(10):912-914.

[13] 宁兴旺,朱惠斌,匡敏,等.107株阴沟肠杆菌产 ESBLs 和 AmpC 酶检测及耐药性分析[J].实用预防医学,2018,25(5):534-537.

[14] 廖奇峰.阴沟肠杆菌临床感染分布情况及药敏监测分析[J].临床医学,2016,36(8):112-113.

[15] 文江雄,刘洋,邬小萍,等.8株携带 bla<sub>(</sub>(NDM-1)基因阴沟肠杆菌耐药性研究[J].中国感染与化疗杂志,2018,18(5):490-495.

[16] 黄新明,高绪锋,冯忠伟,等.阴沟肠杆菌的临床分离及耐药性分析[J].国际检验医学杂志,2016,37(12):1684-1685.

(收稿日期:2020-06-30 修回日期:2020-11-20)

(上接第 655 页)

[5] SHI Y T, WANG J, LI S H. The enhanced photo-Electrochemical detection of uric acid on Au nanoparticles modified glassy carbon electrode[J]. Nanos Res Lett, 2017, 12(1):455-462.

[6] FUKUDA T, MUGURUMA H, IWASA H, et. al. Electrochemical determination of uric acid in urine and serum with uricase/carbon nanotube/carboxymethylcellulose electrode[J]. Anal Biochem, 2020, 590(2):651-654.

[7] DURAI L, KONG C Y, BADHULIKA S. One-step solvothermal synthesis of nanoflake-nanorod WS<sub>2</sub> hybrid for non-enzymatic detection of uric acid and quercetin in blood serum [J]. Mater Sci Eng C Mater Biol Appl, 2020, 107(2):1574-1579.

[8] WANG K, WU C, WANG F, et. al. Bimetallic nanoparticles decorated hollow nanoporous carbon framework as nanozyme biosensor for highly sensitive electrochemical sensing of uric acid[J]. Biosens Bioelectron, 2020, 150(2):111869.

[9] WU C, ZHU L, LU Q, et. al. A dual-signal colorimetric and ratiometric fluorescent nanoprobe for enzymatic determination of uric acid by using silicon nanopar-

ticles[J]. Mikrochim Acta, 2019, 186(12):754-761.

[10] ZHOU N, ZOU S Y, LING L, et al. Peroxidase-like activity of palladium nanoparticles on hydrogen-bond supramolecular structures over a broader pH range and their application in glucose sensing [J]. Can J Chem, 2019, 97(4):317-323.

[11] GAO L Z, ZHUANG L, NIE J, et al. Intrinsic peroxidase-like activity of ferromagnetic nanoparticles[J]. Nat Nanotechnol, 2007, 2(9):577-583.

[12] JESSICA M, FRANCESCA O, SANTO G, et al. Regulation of uric acid metabolism and excretion[J]. Intern J Cardiol, 2016, 213(6):8-14.

[13] FANG A, WU Q, YAO S, et al. Upconversion ratiometric fluorescence and colorimetric dual-readout assay for uric acid [J]. Biosens Bioelectron, 2016, 10(86):664-670.

[14] LONG Q, FANG A, WEN Y, et al. Rapid and highly-sensitive uric acid sensing based on enzymatic catalysis-induced upconversion inner filter effect[J]. Biosens Bioelectron, 2016, 86(10):109-114.

(收稿日期:2020-06-11 修回日期:2020-10-27)