

# 鲍曼不动杆菌、铜绿假单胞菌 qacEΔ1 基因检测及消毒剂抗性研究

刘文秀 崔红霞 韩爽 刘大鹏 徐菲 张宏宇 房丹丹 王雪婷

作者单位:161000 齐齐哈尔市,齐齐哈尔市中医医院检验科(刘文秀 韩爽 刘大鹏 徐菲 张宏宇 房丹丹 王雪婷)

161000 齐齐哈尔市,齐齐哈尔医学院药理学系(崔红霞)

**【摘要】 目的** 研究临床分离鲍曼不动杆菌和铜绿假单胞菌携带 qacEΔ1 耐消毒剂基因及对 3 种常用消毒剂抗性情况。**方法** 选择我院 2012 年 1 月至 2014 年 12 月临床分离的鲍曼不动杆菌及铜绿假单胞菌各 30 株,采用 PCR 法检测所有菌株携带 qacEΔ1 耐消毒剂基因情况,采用定量杀菌试验检测 qacEΔ1 基因阳性菌株对 3 种临床常用消毒剂抗性的变化,对检测结果进行统计学分析。**结果** 在 30 株鲍曼不动杆菌中,有 22 株携带 qacEΔ1 基因,阳性率为 73.3%(22/30)。在 30 株铜绿假单胞菌中,有 18 株携带 qacEΔ1 基因,阳性率为 60.0%(18/30)。标准菌株大肠埃希菌 ATCC 25922 和铜绿假单胞菌 ATCC 27853 的 qacEΔ1 基因检测均为阴性。有效碘、有效氯及快速手消毒剂对鲍曼不动杆菌、铜绿假单胞菌及质控菌株的灭菌率均随时间和剂量的提高而提高,呈现明显的量-效关系和时-效关系。在灭菌 1 min 时,除 300 mg/L 有效碘对鲍曼不动杆菌、铜绿假单胞菌 qacEΔ1 基因阳性菌株灭菌率均低于基因阴性菌株,且差异均有统计学意义( $P$  均 $<0.05$ )外,其他浓度下有效碘对鲍曼不动杆菌、铜绿假单胞菌 qacEΔ1 基因阳性菌株与阴性菌株灭菌率差异均无统计学意义( $P$  均 $>0.05$ )。其他作用时间下不同浓度有效碘对鲍曼不动杆菌和铜绿假单胞菌 qacEΔ1 基因阳性菌株的灭菌率均低于 qacEΔ1 基因阴性菌株,且差异均有统计学意义( $P$  均 $<0.05$ )。不同浓度的有效氯在作用 5 min、7min 时对鲍曼不动杆菌及铜绿假单胞菌 qacEΔ1 基因阳性菌株灭菌率均低于基因阴性菌株,且差异均有统计学意义( $P$  均 $<0.05$ );作用 1 min 时,500 mg/L 有效氯对鲍曼不动杆菌 qacEΔ1 基因阳性菌株灭菌率均低于阴性菌株,且差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),但对铜绿假单胞菌 qacEΔ1 基因阳性与阴性菌株灭菌率差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。快速手消毒剂在作用 1 min、5 min 和 7 min 时对鲍曼不动杆菌及铜绿假单胞菌 qacEΔ1 基因阳性菌株灭菌率均低于基因阴性菌株,且差异均有统计学意义( $P$  均 $<0.05$ )。**结论** 我院分离的鲍曼不动杆菌和铜绿假单胞菌携带 qacEΔ1 耐消毒剂基因比例较高,qacEΔ1 基因阳性菌株对临床常用的 3 种消毒剂的抗力高于阴性菌株和标准菌株。

**【关键词】** 鲍曼不动杆菌;铜绿假单胞菌;耐消毒剂基因;抗力

doi: 10.3969/j.issn.1674-7151.2015.03.003

## Detection of gene qacEΔ1 in *Acinetobacter baumannii* and *Pseudomonas aeruginosa* and study on the resistance of disinfectant

LIU Wen-xiu<sup>1</sup>, CUI Hong-xia<sup>2</sup>, HAN Shuang<sup>1</sup>, et al. <sup>1</sup>Department of Clinical Laboratory, Qiqihar Traditional Chinese Medicine Hospital, Qiqihar 161000, China <sup>2</sup>Department of Pharmacy, Qiqihar Medical College, Qiqihar 161000, China

**【Abstract】 Objective** To understand the status of *Acinetobacter baumannii* and *Pseudomonas aeruginosa* carrying resistance to disinfectants gene qacEΔ1 and the resistance to three kinds of commonly used disinfectants. **Methods** 30 strains *Acinetobacter baumannii* and 30 strains *Pseudomonas aeruginosa* in our hospital from January 2012 to December 2014 were collected. The status of carrying resistance to disinfectants gene qacEΔ1 of two kinds bacteria were detected by PCR method, and the effect of qacEΔ1 gene to the resistance of three kinds commonly used disinfectants were examined by quantitative germicidal test. **Results** The positive rates of *Acinetobacter baumannii* and *Pseudomonas aeruginosa* carrying resistance to disinfectants gene qacEΔ1 were 73.3% (22/30) and 60.0% (18/30), respectively. There was no standard strains carrying gene qacEΔ1. The disinfection rates of active iodine, active chlorine and fast speed handdisinfectant to *Acinetobacter baumannii* and *Pseudomonas aeruginosa* were all showed dose-effect relationship and time-effect relationship. At 1 min, there were all no statistical significance in the differences of disinfection rate of active iodine to qacE Δ1 gene positive strains and negative strains of two kinds bacteria at each concentration ( $P$  all $>0.05$ ) ex-

cept 300 mg/L ( $P < 0.05$ ), and there were all had statistical significance in the differences of disinfection rate of active iodine to qacEΔ1 gene positive strains and negative strains of two kinds bacteria at others concentration and action time ( $P < 0.05$ ). At 5 min and 7 min, the disinfection rates of active chlorine with each concentration to *Acinetobacter baumannii* and *Pseudomonas aeruginosa* carrying qacEΔ1 gene were all lower than that of negative strains, and the differences all had statistical significance ( $P < 0.05$ ). At 1 min, the disinfection rate of active chlorine at 500 mg/L to *Acinetobacter baumannii* carrying qacEΔ1 gene was lower than that of negative strains, and the difference had statistical significance ( $P < 0.05$ ), but there was no difference to *Pseudomonas aeruginosa* ( $P > 0.05$ ). There were all had statistical significance in the differences of disinfection rate of fast speed handdisinfectant to qacEΔ1 gene positive strains and negative strains of two kinds bacteria at each concentration and action time ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** The isolation rate of *Acinetobacter baumannii* and *Pseudomonas aeruginosa* carrying resistance to disinfectants gene qacEΔ1 in our hospital are higher, and the resistance of qacEΔ1 gene positive strains to disinfectants are higher than that of negative strains and standard strains.

**[Key words]** *Acinetobacter baumannii*; *Pseudomonas aeruginosa*; Disinfectant resistant gene; Resistance

鲍曼不动杆菌是氧化酶阴性、不发酵糖类的革兰氏阴性杆菌。铜绿假单胞菌是假单胞菌属的代表菌,属非发酵条件下致病菌。近年来,随着抗生素的广泛应用或某些介入性检查/治疗的采用,多重耐药的鲍曼不动杆菌和铜绿假单胞菌已经成为医院感染的重要致病菌,甚至成为重症监护病房、急诊科及外科病房的定植菌。细菌的耐药现象不仅表现在耐抗生素上,而且已经扩展到耐消毒剂。此类耐消毒剂菌株的出现可能会导致医院消毒的失败,甚至导致医院内感染的暴发。有报道<sup>[1]</sup>显示,qac 基因的外排泵可将季铵盐类化合物排出菌体,其中由整合子介导的 qacEΔ1 基因可被革兰氏阴性菌获取,从而产生对消毒剂的抗性。本文研究以我院临床分离的鲍曼不动杆菌和铜绿假单胞菌为目标菌,了解其携带 qacEΔ1 耐消毒剂基因情况,并探讨该基因对医院常用消毒剂碘伏、含氯制剂和快速手消毒剂的消毒效果的影响。

## 1 材料与方法

**1.1 标本来源** 收集我院 2012 年 1 月至 2014 年 12 月临床分离的鲍曼不动杆菌及铜绿假单胞菌各 30 株,剔除同一患者相同部位的重复菌株,所有菌株均经过法国梅里埃 ATB1525 型细菌鉴定仪进行鉴定。质控菌株大肠埃希菌 ATCC 25922、铜绿假单胞菌 ATCC 27853 均购自卫生部临床检验中心。

### 1.2 耐消毒剂基因 qacEΔ1 的检测

**1.2.1 DNA 模板的制备** 用 5 ml 磷酸盐缓冲液 (PBS) 将菌龄 18–24 h 的鲍曼不动杆菌和铜绿假单胞菌培养物洗下,取 1 ml 菌悬液置于 1.5 ml Eppendorf 管中,11 000×g 离心 2 min,弃上清。加入 200 μl 无菌纯水重悬,在沸水中煮 10 min 后,立即在冷水中冷却,11 000×g 离心 2 min,取上清液 2.5 μl 作为 DNA 模板进行 PCR 反应。

**1.2.2 PCR 引物** 按美国国立生物技术信息中心 (ncbi) 已登录的 qacEΔ1 基因序列 (登录号 u12338) 自行设计引物。由上海生工生物工程有限公司合成,引物序列为: qacEΔ1 -F TAGCGAGGGCTTTACTAAGC, qacEΔ1 -R ATTCAGAATGCCGAACACCG, 目标产物长度为 300 bp。

**1.2.3 PCR 反应** PCR 反应体系: 10×PCR 缓冲液 2.5 μl, dNTP (2.5 mmol/L) 2 μl, ExTaqDNA 聚合酶 (5 U/μl) 0.3 μl, qacEΔ1-F (10 μmol/L) 1.0 μl, qacEΔ1-R (10 μmol/L) 1.0 μl, DNA 模板 2.5 μl, 无菌纯水补足至 25.0 μl。热循环参数为: 94 °C 预变性 5 min → 94 °C 30 s → 55 °C 30 s → 72 °C 60 s, 共循环 30 周期, 最后 72 °C 延伸 5 min, 4 °C 保存。

**1.2.4 PCR 反应产物检测** 取 PCR 产物 5 μl, 在 1% 琼脂糖凝胶上以 120 V 电压电泳 20 min, 用凝胶成像系统观察并拍照。

## 1.3 消毒剂抗力试验

**1.3.1 菌悬液制备** 取各实验菌培养 18–24 h 的新鲜斜面培养物, 用含 1000 mg/L 胰蛋白胨的生理盐水稀释液 (TPS) 洗下菌苔, 经充分震荡混匀, 稀释配置成菌含量为  $1 \times 10^7 \sim 1 \times 10^8$  CFU/mL 的菌悬液。

**1.3.2 试验消毒剂** 含碘消毒剂: 碘伏, 含有效碘 5000 mg/L, 用硬水稀释成 75 mg/L、150 mg/L 及 300 mg/L 备用; 含氯消毒剂: 氯片, 含有效氯 500 mg/L; 分别用硬水稀释成 125 mg/L、250 mg/L 及 500 mg/L 备用。醇类消毒剂: 百能免洗手消毒液, 原倍使用。

**1.3.3 中和剂** 经中和剂鉴定试验确定, 碘伏中和剂为 10 g/L 硫代硫酸钠+3 g/L 吐温 80 的营养肉汤; 含氯制剂的中和剂为 5 g/L 硫代硫酸钠+1 g/L 吐温 80 的营养肉汤; 快速手消毒液的中和剂为 2 g/L 卵磷脂+20 g/L 吐温 80 的营养肉汤。

**1.3.4 悬液定量杀菌试验** 在无菌试管中加入 1.0 ml 试验用菌悬液和 4.0 ml 试验浓度消毒剂(阴性对照用磷酸盐缓冲液),混合均匀,分别作用 1 min、5 min 和 7 min。取 0.5 ml 混合液加入到含 4.5 ml 相应中和剂的试管中混合均匀,然后取 1.0 ml 混合液倾注法接种培养,37 °C 培养 48 h 后进行活菌计数,试验重复 3 次,计算平均灭菌率。

**1.4 统计学处理** 采用 SPSS 18.0 统计软件对数据进行统计学分析。平均灭菌率采用  $\bar{x} \pm s$  表示,qacEΔ1 基因阳性菌株和阴性菌株间平均灭菌率比较采用配对 *t* 检验,以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 鲍曼不动杆菌和铜绿假单胞菌携带 qacEΔ1 基因情况** 在 30 株鲍曼不动杆菌中,有 22 株携带 qacEΔ1 基因,阳性率为 73.3%(22/30)。在 30 株铜绿假单胞菌中,有 18 株携带 qacEΔ1 基因,阳性率为 60.0%(18/30)。标准菌株大肠埃希菌 ATCC 25922 和铜绿假单胞菌 ATCC 27853 的 qacEΔ1 基因检测均为阴性,图 1 为耐消毒剂 qacEΔ1 基因 PCR 产物电泳图。

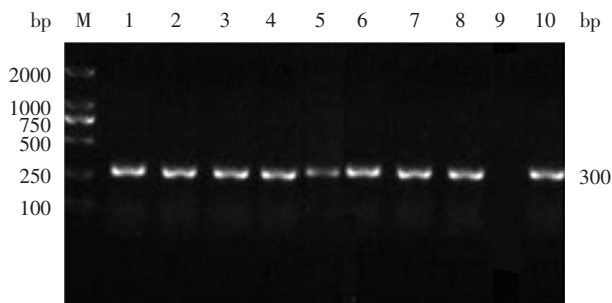


图 1 耐消毒剂 qacEΔ1 基因 PCR 产物电泳图

注:M 为 marker;1~4 为鲍曼不动杆菌;5~8 为铜绿假单胞菌;9 为阴性对照;10 为阳性对照

**2.2 目标菌携带 qacEΔ1 基因阳性菌株与阴性菌株对碘伏的抗力试验结果** 有效碘对鲍曼不动杆菌、铜绿假单胞菌及质控菌株的灭菌率均随时间和剂量的提高而提高,呈现明显的量-效关系和时-效关系。在灭菌 1 min 时,除 300 mg/L 有效碘对鲍曼不动杆菌、铜绿假单胞菌 qacEΔ1 基因阳性菌株灭菌率均低于基因阴性菌株,且差异均有统计学意义( $P$  均  $< 0.05$ )外,其他浓度下有效碘对鲍曼不动杆菌、铜绿假单胞菌 qacEΔ1 基因阳性菌株与阴性菌株灭菌率差异均无统计学意义( $P$  均  $> 0.05$ )。其他作用时间下不同浓度有效碘对鲍曼不动杆菌和铜绿假单胞菌 qacEΔ1 基因阳性菌株的灭菌率均低于 qacEΔ1 基因阴性菌株,且差异均有统计学意义( $P$  均  $< 0.05$ ),

详见表 1。

**2.3 目标菌携带 qacEΔ1 基因阳性菌株与阴性菌株对有效氯的抗力试验结果** 有效氯对鲍曼不动杆菌、铜绿假单胞菌及质控菌株的灭菌率均随时间和剂量的提高而提高,呈现明显的量-效关系和时-效关系。不同浓度的有效氯在作用 5 min、7 min 时对鲍曼不动杆菌及铜绿假单胞菌 qacEΔ1 基因阳性菌株灭菌率均低于基因阴性菌株,且差异均有统计学意义( $P$  均  $< 0.05$ );在作用 1 min 时,500 mg/L 有效氯对鲍曼不动杆菌 qacEΔ1 基因阳性菌株灭菌率低于阴性菌株,且差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),但对铜绿假单胞菌 qacEΔ1 基因阳性与阴性菌株灭菌率差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),详见表 2。

**2.4 目标菌携带 qacEΔ1 基因阳性菌株与阴性菌株对快速手消毒剂的抗力试验结果** 快速手消毒剂对鲍曼不动杆菌、铜绿假单胞菌及质控菌株的灭菌率均随时间的延长而提高,呈现明显的时-效关系。快速手消毒剂在作用 1 min、5 min 和 7 min 时对鲍曼不动杆菌及铜绿假单胞菌 qacEΔ1 基因阳性菌株灭菌率均低于基因阴性菌株,且差异均有统计学意义( $P$  均  $< 0.05$ ),详见表 3。

## 3 讨论

鲍曼不动杆菌和铜绿假单胞菌是临床各科室尤其是重症监护室和急诊室的常见条件致病菌。随着消毒剂的广泛使用,细菌的耐药现象不仅局限在耐抗生素方面,某些细菌在亚致死量消毒剂或消毒剂使用时间不当的长期作用下,会使菌株保存下来,诱导细菌对消毒剂产生抗性<sup>[2]</sup>。与耐抗生素菌株一样,耐消毒剂菌株的出现同样会导致医院消毒的失败及院内感染的发生。

qacE 基因家族表达细菌多种化合物外排泵(外排消毒剂耐药)。qacE 基因家族已报道的亚型有 qacA、qacB、qacC、qacD、qacE、qacEΔ1、qacF、qacG、qacH、qacJ。qacEΔ1 是 I 类整合子的一部分,由整合子介导,可被革兰氏阳性菌和革兰氏阴性菌广泛获取<sup>[3]</sup>。有报道<sup>[1,4]</sup>指出,鲍曼不动杆菌不仅对常用抗生素耐药性较高,而且 qacEΔ1 基因携带率也较高。本文研究结果显示,我院携带 qacEΔ1 耐消毒剂基因的鲍曼不动杆菌和铜绿假单胞菌的阳性率分别为 73.3% 和 60.0%,虽低于黄支密等<sup>[5]</sup>报道的鲍曼不动杆菌和铜绿假单胞菌 qacEΔ1 基因携带率为 80%,但同样不容忽视。

本文研究采用定量杀菌试验检测携带 qacEΔ1 基因的菌株对临床 3 种常用消毒剂抗力的影响,结

表 1 目标菌携带 qacEΔ1 基因阳性菌株与阴性菌株对碘伏的抗力试验结果( $\bar{x}\pm s, \%$ )

细菌	有效碘浓度 (mg/L)	1 min			5 min			7 min		
		+/-	t 值	P 值	+/-	t 值	P 值	+/-	t 值	P 值
鲍曼不动杆菌	75	41.7±2.0/43.3±3.5	2.253	0.051	66.2±3.1/71.2±2.2	4.129	0.003	80.2±4.2/84.5±8.1	4.926	0.001
	150	65.5±3.5/67.5±2.7	1.920	0.087	78.9±6.6/90.8±4.9	4.866	0.001	82.3±5.5/91.4±3.8	6.328	0.000
	300	70.7±3.5/86.9±7.2	6.472	0.000	84.6±7.4/100.0	6.624	0.000	88.6±6.4/100.0	5.637	0.000
ATCC 25922	75	60.3	-	-	80.9	-	-	90.0	-	-
	150	80.6	-	-	100.0	-	-	100.0	-	-
	300	90.3	-	-	100.0	-	-	100.0	-	-
铜绿假单胞菌	75	41.2±1.7/42.9±3.2	2.218	0.054	61.3±1.2/71.4±2.7	9.748	0.000	67.7±3.9/87.5±6.8	6.902	0.000
	150	68.5±1.5/70.5±4.1	1.343	0.212	75.5±5.6/89.4±5.8	4.582	0.002	89.4±5.8/94.2±5.1	3.573	0.006
	300	75.1±1.9/79.2±1.1	5.642	0.000	85.5±5.8/100.0	7.899	0.000	88.3±8.7/100.0	4.233	0.002
ATCC 27853	75	56.2	-	-	75.2	-	-	82.1	-	-
	150	85.6	-	-	100.0	-	-	100.0	-	-
	300	93.1	-	-	100.0	-	-	100.0	-	-

表 2 目标菌携带 qacEΔ1 基因阳性菌株与阴性菌株对有效氯的抗力试验结果( $\bar{x}\pm s, \%$ )

细菌	有效氯浓度 (mg/L)	1 min			5 min			7 min		
		+/-	t 值	P 值	+/-	t 值	P 值	+/-	t 值	P 值
鲍曼不动杆菌	125	0/0	-	-	34.1±1.5/36.1±2.2	4.191	0.002	63.2±3.7/79.4±6.2	5.865	0.000
	250	0/0	-	-	40.8±1.1/48.1±2.9	8.508	0.000	71.9±3.1/86.6±6.6	7.881	0.000
	500	26.4±1.9/34.1±2.4	11.029	0.000	61.4±1.7/74.8±5.4	6.595	0.000	80.6±8.3/94.6±4.7	4.456	0.002
ATCC 25922	125	58.1	-	-	70.4	-	-	80.6	-	-
	250	68.2	-	-	85.1	-	-	100.0	-	-
	500	86.4	-	-	100.0	-	-	100.0	-	-
铜绿假单胞菌	125	0/0	-	-	35.1±2.6/36.4±2.5	2.939	0.017	65.1±5.0/86.8±3.9	9.516	0.000
	250	0/0	-	-	47.1±2.5/50.6±1.9	3.549	0.006	76.7±7.3/92.8±3.9	5.210	0.001
	500	22.8±1.9/24.4±2.0	2.058	0.070	67.1±4.9/84.7±6.0	6.781	0.000	90.4±4.9/94.2±5.1	2.784	0.023
ATCC 27853	125	62.3	-	-	82.4	-	-	93.7	-	-
	250	76.9	-	-	88.7	-	-	100.0	-	-
	500	91.2	-	-	100.0	-	-	100.0	-	-

表 3 目标菌携带 qacEΔ1 基因阳性菌株与阴性菌株对快速手消毒剂的抗力试验结果( $\bar{x}\pm s, \%$ )

细菌	1 min			5 min			7 min		
	+/-	t 值	P 值	+/-	t 值	P 值	+/-	t 值	P 值
鲍曼不动杆菌	16.2±2.2/26.9±2.1	9.084	0.000	64.9±4.1/79.2±6.5	5.504	0.000	79.8±8.6/92.3±5.7	3.287	0.009
ATCC 25922	60.3	-	-	86.4	-	-	100.0	-	-
铜绿假单胞菌	20.7±1.2/34.5±1.9	30.057	0.000	67.3±6.4/80.2±5.8	4.476	0.002	86.3±5.6/100.0	7.824	0.000
ATCC 27853	65.1	-	-	88.6	-	-	100.0	-	-

果显示,携带有 qacEΔ1 基因的鲍曼不动杆菌及铜绿假单胞菌对有效碘、有效氯及快速手消毒剂的抗力均高于 qacEΔ1 基因阴性菌株,并且 3 种消毒剂对鲍曼不动杆菌、铜绿假单胞菌及质控菌株的灭菌率均随时间和剂量的提高而提高,呈现明显的量-效关系和时-效关系。由表 1 可见,当有效碘浓度达到 300 mg/L,且灭菌时间达 7 min 以上时,其对 qacEΔ1 基因阴性的鲍曼不动杆菌及铜绿假单胞菌的灭菌率可达 100.0%,但对 qacEΔ1 基因阳性的菌株的灭菌率均在 90.0%以下,提示对于 qacEΔ1 基因阳性菌株,为达到完全灭菌的效果,应继续提高有效碘的浓度或延长灭菌时间。由表 1、表 2 及表 3 综合分析可知,对于 qacEΔ1 基因阳性的鲍曼不动杆菌及铜绿假单胞菌,本文研究所设定的 3 种消毒剂的最高浓度及最长作用时间均未达到 100%灭菌,因此为达到完全灭菌,应通过提高消毒剂的有效浓度或延长灭菌时间来实现,即所采用的 3 种消毒剂的浓度及作用时间均应高于本文研究所设定的最高值,但最佳的灭菌浓度及时间仍应通过后续试验来完善。本文研究的关键之处在于证明两种目标菌的 qacEΔ1 基因阳性菌株比 qacEΔ1 基因阴性菌株对消毒剂的抗性要强,表现在同等条件下消毒剂对 qacEΔ1 基因阳性菌株的灭菌率低于阴性菌株。

综上所述,耐消毒剂 qacEΔ1 基因阳性菌株的

出现使医院感染面临新的挑战。消毒剂的长期不正确使用是导致该类菌株出现的主要原因,因此在使用消毒剂进行消毒时,一定要保证消毒剂的有效浓度和足够的消毒时间<sup>[6]</sup>。正确合理使用消毒剂是加强院内感染控制的前提,在监测到院内多重耐药菌上升的同时进行 qacEΔ1 耐消毒剂基因的检测,可为消毒剂的正确使用做出指导。

#### 4 参考文献

- 1 Kucken D, Feucht H, Kaulfers p. Association of qacE and qacE Delta1 with multiple resistance to antibiotics and antiseptics in clinical isolates of Gram-negative bacteria. FEMS Microbiol Lett, 2000, 183: 95-98.
- 2 Shiraiishi T, Nakagawa Y. Review of disinfectant susceptibility of bacteria isolated in hospital to commonly used disinfectants. Postgrad Med J, 1993, 69: S70-S77.
- 3 吴晓松,陈越英,谈志,等. 三种革兰氏阴性杆菌耐消毒剂基因检测及对苯扎溴铵抗性研究. 中国消毒学杂志, 2009, 26: 249-251.
- 4 何晓峰,刘芳,曹晋桂,等. 多重耐药革兰氏阴性杆菌耐消毒剂基因 qacEΔ1 监测. 中国感染控制杂志, 2011, 10: 97-99.
- 5 黄支密,糜祖煌,石晓霞,等. 医院感染革兰氏阴性杆菌耐消毒剂基因研究. 中华医院感染学杂志, 2005, 15: 721-724.
- 6 张本,刘衡川,张朝武,等. 大肠杆菌 O15:H7 对含氯消毒剂连续消毒抵抗力的变化及与质粒 po157 关系的研究. 现代预防医学杂志, 2003, 30: 634-637.

(收稿日期:2015-08-10)

(本文编辑:李霖)

(上接第 179 页)

重视生殖道真菌感染的病原菌培养和药敏试验结果,合理用药,才能够有效地控制耐药现象快速发展的趋势。

不同病原菌对各种抗菌药物的耐药率差别很大,因此及时了解女性生殖道感染细菌的分布和耐药情况,对临床合理使用抗菌药物,做好抗菌药物的宏观管理,避免对其滥用,减少耐药现象的发生有极其重要的意义。

#### 4 参考文献

- 1 时春艳,曲首辉,杨磊,等. 妊娠晚期孕妇 B 族链球菌带菌状况的检测及带菌对妊娠结局的影响. 中华妇产科杂志, 2010, 45: 12-

16.

- 2 叶蓉华,赵阳玉. 严重宫内感染导致多脏器功能障碍 1 例. 中国妇产科临床杂志, 2008, 9: 63-64.
- 3 Petrini JR, Dias T, McCormick MC, et al. Increased risk of adverse neurological development for late preterm infants. J Pediatr, 2009, 154: 169-176.
- 4 Leitich H, Bonder-Adler B, Brunbauer M, et al. Bacterial vaginosis as a risk factor for preterm delivery: meta-analysis. Am J Obstet Gynecol, 2003, 189: 139-147.
- 5 De Backer E, Verhelst H. Antibiotic susceptibility of Atopobium vaginae. BMC Infect Dis, 2006, 16: 51-55.

(收稿日期:2015-03-30)

(本文编辑:李霖)