

论著·临床研究

2016 年清远地区金黄色葡萄球菌临床分离株耐药性监测^{*}温伟洪¹, 黄宝珍², 廖志玲³, 李玉珍¹, 徐令清¹, 李介华¹, 汤英贤¹

(1. 广州医科大学附属第六医院清远市人民医院检验科, 广东清远 511518; 2. 连州市人民医院检验科, 广东清远 513400; 3. 英德市人民医院检验科, 广东清远 513000)

摘要:目的 了解 2016 年清远地区金黄色葡萄球菌临床分离株耐药特征。方法 采用自动化仪器法进行细菌鉴定与药敏检测, 采用 Whonet5.6 软件对细菌耐药率进行统计分析, 采用 CLSI 2016 年版标准判断药敏结果。结果 2016 年清远细菌耐药监测网 3 所医院共收集临床分离非重复金黄色葡萄球菌 735 株, 其中脓液来源金黄色葡萄球菌占 56.7% (417 株), 痰液来源占 21.0% (154 株), 血液来源占 11.2% (82 株)。金黄色葡萄球菌对青霉素的耐药率为 96.9%, 对甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)检出率为 43.4%。脓液、痰液、血液来源金黄色葡萄球菌中 MRSA 检出率分别为 46.5%、50.0%、20.7%; 门诊、ICU、住院非 ICU 来源金黄色葡萄球菌中 MRSA 检出率分别为 45.5%、41.5%、43.3%; 新生儿、儿童、成人、老年人来源金黄色葡萄球菌中 MRSA 检出率分别为 33.7%、60.2%、39.4%、47.9%。金黄色葡萄球菌对红霉素、克林霉素耐药率 >40.0%, 对庆大霉素、阿米卡星、环丙沙星、利福平、复方新诺明耐药率 <15.0%, 对高水平莫匹罗星耐药率为 0.9%, 对夫西地酸、万古霉素、利奈唑胺、奎奴普丁-达福普汀、替考拉宁、达托霉素耐药率为 0.0%。结论 清远地区金黄色葡萄球菌中 MRSA 检出率较高, 加强金黄色葡萄球菌的耐药监测十分重要。

关键词:金黄色葡萄球菌; 抗菌药物; 耐药性**DOI:**10.3969/j.issn.1673-4130.2018.17.020**文章编号:**1673-4130(2018)17-2147-05**中图法分类号:**R446.5**文献标识码:**A**Antimicrobial resistance surveillance of Staphylococcus aureus in Qingyuan during 2016^{*}**WEN Weihong¹, HUANG Baozhen², LIAO Zhiling³, LI Yuzhen¹,
XU Lingqing¹, LI Jiehua¹, TANG Yingxian¹

(1. Department of Clinical Laboratory, the Sixth Affiliated Hospital Of Guangzhou Medical University, Qingyuan, Guangdong 511518, China; 2. Department of Clinical Laboratory, Lianzhou People's Hospital, Qingyuan, Guangdong 513400, China; 3. Department of Clinical Laboratory, Yingde People's Hospital, Qingyuan, Guangdong 513000, China)

Abstract: Objective To investigate the antimicrobial resistant characterization of *Staphylococcus aureus* in Qingyuan during 2016. **Methods** The identification of bacteria and antimicrobial susceptibility were performed by automated systems. The resistance rate was analyzed by WHONET5.6 software according to CLSI 2016 breakpoints. **Results** A total of 735 nonduplicate *S. aureus* isolates were collected from three hospitals during 2016, of which 56.7% (417 isolates) were isolated from pus specimens, 21.0% (154 isolates) from sputum specimens, 11.2% (82 isolates) from blood specimens. The resistance rate of *S. aureus* to penicillin was 96.9%. The overall prevalence of MRSA was 43.4%. The prevalence of MRSA from pus specimens, sputum specimens and blood specimens were 46.5%, 50.0%, 20.7% respectively. The prevalence of MRSA from outpatients, ICU and Non-ICU were 45.5%, 41.5%, 43.3% respectively. The prevalence of MRSA from neonates, children, adults and the elderly were 33.7%, 60.2%, 39.4%, 47.9% respectively. More than 40.0% of *S. aureus* isolates were resistant to erythromycin and clindamycin. Less than 15.0% of *S. aureus* isolates were resistant to gentamicin, amikacin, ciprofloxacin, rifampin, and trimethoprim/sulfamethoxazole. The resistance rate to high-level mupirocin was 0.9%, and the resistance rates to fusidic acid, vancomycin, linezolid, quinupristin/dalfopristin, teicoplanin, daptomycin were 0.0%. **Conclusion** In Qingyuan area, the prevalence of MR-

^{*} 基金项目: 清远市科技计划项目(2015B040)。

作者简介: 温伟洪,男,副主任技师,主要从事感染疾病病原实验室检测工作。

本文引用格式: 温伟洪,黄宝珍,廖志玲,等.2016 年清远地区金黄色葡萄球菌临床分离株耐药性监测[J].国际检验医学杂志,2018,39(17):2147-2151.

SA was relatively high, therefore the surveillance of antimicrobial resistance in *S. aureus* is significant.

Key words: *Staphylococcus aureus*; antimicrobial agent; drug resistance

金黄色葡萄球菌(简称金葡菌)是影响人类健康的一种重要致病菌,可引起人体皮肤软组织感染、肺炎、血流感染等一系列感染性疾病。随着抗菌药物广泛应用,金葡菌耐药性日益增强,耐甲氧西林金葡菌(MRSA)、万古霉素耐药金葡菌(VRSA)的出现给临床治疗带来极大挑战,严重威胁人类健康。动态监测本地区金葡菌临床分离株的耐药特征,为临床合理使用抗菌药物提供循证依据,有助于提高本地区对金葡菌感染防治水平,延缓金葡菌耐药发展。为此笔者对清远市细菌耐药监测网 3 所医院 2016 年临床分离金葡菌的药敏分析结果报道如下。

1 资料与方法

1.1 菌株来源 2016 年清远细菌耐药监测网 3 所医院连续收集非重复临床分离的金葡菌共 735 株,其中清远市人民医院 392 株,连州市人民医院 186 株,英德市人民医院 157 株。

1.2 仪器与试剂 BD PhoenixTM 100 全自动细菌鉴定药敏系统、复合鉴定板及相关配套试剂均为美国 BD 公司产品;MicroScan WalkAway40 全自动细菌鉴定药敏系统、复合鉴定板及相关配套试剂均为德国西门子公司产品;药敏纸片(红霉素 15 μg/片、克林霉素 2 μg/片)为英国 Oxoid 公司产品。监测抗菌药物共 17 种,分别为:青霉素、苯唑西林、红霉素、克林霉素、庆大霉素、阿米卡星、四环素、利福平、环丙沙星、复方新诺明、奎奴普丁-达福普汀、万古霉素、利奈唑胺、替考拉宁、达托霉素、夫西地酸、高水平莫匹罗星。

1.3 方法

1.3.1 金葡菌鉴定及药敏检测 采用全自动细菌鉴定药敏系统进行金葡菌鉴定及药敏检测,药敏结果判断标准参照 2016 CLSI M100S26 药敏试验指南。夫西地酸药敏结果判断标准参照 EUCAST 药敏试验指南,最小抑菌浓度(MIC)≤1 μg/mL 判断为敏感,MIC≥2 μg/mL 判断为耐药。对于罕见耐药表型如万古霉素、利奈唑胺、奎奴普丁-达福普汀、替考拉宁、达托霉素耐药株须分纯菌落再复查核实。

1.3.2 MRSA 判断标准 金葡菌头孢西丁 MIC≥8 μg/mL 或苯唑西林 MIC≥4 μg/mL,判断为 MRSA。

1.3.3 金葡菌诱导克林霉素耐药性检测 参照 2016 CLSI M100S26 药敏试验指南,当金葡菌对红霉素耐药、克林霉素敏感时采取 K-B 法进行诱导克林霉素耐药性检测,结果判读标准:与红霉素相邻侧克林霉素抑菌圈边缘出现截平,则为诱导克林霉素耐药阳性。

1.3.4 不同年龄患者分组 ≤28 d 为新生儿组,>28 d 至≤14 岁为儿童组,>14~65 岁为成年人组,>65 岁为老年人组。

1.4 统计学处理 应用 Whonet5.6 软件及 SPSS

19.0 软件对金葡菌耐药率进行统计分析,以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结 果

2.1 金葡菌分布特征 在收集的 735 株金葡菌临床分离株中,按患者类型来分,新生儿来源占 12.5%(92 株),儿童来源占 14.7%(108 株),成年人来源占 53.2%(391 株),老年人来源占 19.6%(144 株)。按标本类型来分,脓液来源占 56.7%(417 株),痰液来源占 21.0%(154 株),血液来源占 11.2%(82 株),其他标本来源占 11.2%(82 株)。按科室来分,门诊来源占 15.0%(110 株),ICU 来源占 11.1%(82 株),住院非 ICU 来源占 73.9%(543 株)。

2.2 金葡菌耐药特征 金葡菌对青霉素耐药率为 96.9%(712 株),MRSA 检出率 43.4%(319 株),对红霉素、克林霉素耐药率>40.0%,对庆大霉素、阿米卡星、环丙沙星、利福平、复方新诺明耐药率<15.0%,对高水平莫匹罗星耐药率为 0.9%(5 株),对夫西地酸、万古霉素、利奈唑胺、奎奴普丁-达福普汀、替考拉宁、达托霉素耐药率为 0.0%。英德市人民医院(H3)MRSA 检出率高于清远市人民医院(H1)与连州市人民医院(H2),差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 1。

2.3 不同标本来源金葡菌耐药特征 脓液、痰液、血液、其他标本中 MRSA 检出率分别为 46.5%、50.0%、20.7%、37.8%,血液标本 MRSA 检出率低于脓液、痰液等标本($P < 0.05$)。脓液、痰液来源的金葡菌对红霉素、克林霉素耐药率>40.0%,血液来源的金葡菌对红霉素、克林霉素耐药率<40.0%。脓液、血液来源的金葡菌对庆大霉素、阿米卡星、环丙沙星、利福平、复方新诺明耐药率<15.0%,而痰液来源的金葡菌对庆大霉素、环丙沙星、利福平耐药率在 15.0%~25.3% 之间,见表 2。

2.4 不同科室来源金葡菌耐药特征 门诊、ICU、住院非 ICU 来源金葡菌中,MRSA 检出率分别为 45.5%、41.5%、43.3%,不同科室来源 MRSA 检出率差异无统计学意义($P > 0.05$)。门诊、ICU 来源金葡菌对红霉素、克林霉素耐药率>40.0%,门诊、住院非 ICU 来源金葡菌对庆大霉素、阿米卡星、环丙沙星、利福平、复方新诺明耐药率<15.0%,而 ICU 来源金葡菌对庆大霉素、阿米卡星、环丙沙星、利福平耐药率在 17.7%~28.0% 之间,见表 3。

2.5 不同人群来源金葡菌耐药特征 新生儿、儿童、成年人、老年人来源金葡菌中,MRSA 检出率分别为 33.7%、60.2%、39.4%、47.9%,儿童来源金葡菌 MRSA 检出率高于新生儿和成年人($P < 0.05$)。新生儿、儿童、老年人来源金葡菌对红霉素、克林霉素耐

药率>40.0%，新生儿、儿童、成年人来源金葡菌对庆大霉素、阿米卡星、环丙沙星、利福平、复方新诺明耐药率<15.0%，而老年人来源金葡菌对庆大霉素、阿

米卡星、环丙沙星、利福平耐药率在17.0%~23.6%之间，见表4。

表1 金葡菌对抗菌药物的耐药率和敏感率

抗菌药物	清远地区			H1			H2			H3		
	n	R(%)	S(%)	n	R(%)	S(%)	n	R(%)	S(%)	n	R(%)	S(%)
青霉素	735	96.9	3.1	392	96.7	3.3	186	100.0	0.0	157	93.6	6.4
苯唑西林	735	43.4	56.6	392	39.5	60.5	186	40.3	59.7	157	56.7	43.3
红霉素	735	50.9	47.1	392	51.5	48.2	186	56.5	40.9	157	42.7	51.6
克林霉素	735	41.8	57.8	392	40.4	59.6	186	47.8	51.6	157	38.2	60.5
环丙沙星	735	10.9	88.7	392	14.5	85.2	186	5.9	93.5	157	7.6	91.7
庆大霉素	735	12.8	86.8	392	15.1	84.9	186	7.0	91.9	157	14.0	85.4
阿米卡星	578	7.1	88.2	392	9.2	85.5	186	2.7	94.1	157	NA	NA
四环素	735	32.7	56.1	392	24.2	61.2	186	38.7	51.1	157	46.5	49.0
利福平	735	9.7	90.2	392	12.0	88.0	186	5.9	94.1	157	8.3	91.1
复方新诺明	735	7.1	92.9	392	7.1	92.9	186	12.0	88.0	157	1.3	98.7
万古霉素	735	0.0	100.0	392	0.0	100.0	186	0.0	100.0	157	0.0	100.0
利奈唑胺	735	0.0	100.0	392	0.0	100.0	186	0.0	100.0	157	0.0	100.0
奎奴普丁-达福普汀	735	0.0	100	392	0.0	100.0	186	0.0	100.0	157	0.0	100.0
替考拉宁	578	0.0	100.0	392	0.0	100.0	186	0.0	100.0	157	NA	NA
达托霉素	157	0.0	100.0	392	NA	NA	186	NA	NA	157	0.0	100.0
高水平莫匹罗星	578	0.9	99.1	392	1.3	98.7	186	0.0	100.0	157	NA	NA
夫西地酸	578	0.0	100.0	392	0.0	100.0	186	0.0	100.0	157	NA	NA

注：R表示耐药；S表示敏感；NA表示不适用

表2 不同标本来源金葡菌抗菌药物的耐药率和敏感率

抗菌药物	脓液			痰液			血液			其他标本		
	n	R(%)	S(%)	n	R(%)	S(%)	n	R(%)	S(%)	n	R(%)	S(%)
青霉素	417	96.9	3.1	154	96.7	3.3	82	97.6	2.4	82	96.3	3.7
苯唑西林	417	46.5	53.5	154	50.0	50.0	82	20.7	79.3	82	37.8	62.2
红霉素	417	54.0	44.1	154	55.8	43.5	82	34.1	58.5	82	42.7	57.3
克林霉素	417	43.9	55.6	154	44.2	55.8	82	32.9	67.1	82	35.8	63.0
环丙沙星	417	6.0	93.8	154	23.4	76.0	82	7.3	92.7	82	15.9	82.0
庆大霉素	417	8.2	91.6	154	25.3	74.7	82	13.4	85.4	82	12.2	86.6
阿米卡星	308	3.6	92.2	152	13.8	78.3	68	7.4	91.2	50	8.0	90.0
四环素	417	35.5	50.6	154	27.9	63.0	82	29.3	62.2	82	30.5	64.6
利福平	417	7.0	92.8	154	15.0	85.0	82	12.2	87.8	82	11.0	89.0
复方新诺明	417	6.5	93.5	154	6.5	93.5	82	11.0	89.0	82	7.3	92.7
万古霉素	417	0.0	100.0	154	0.0	100.0	82	0.0	100.0	82	0.0	100.0
利奈唑胺	417	0.0	100.0	154	0.0	100.0	82	0.0	100.0	82	0.0	100.0
奎奴普丁-达福普汀	417	0.0	100.0	154	0.0	100.0	82	0.0	100.0	82	0.0	100.0
替考拉宁	308	0.0	100.0	152	0.0	100.0	68	0.0	100.0	50	0.0	100.0
达托霉素	109	0.0	100.0	2	0.0	100.0	14	0.0	100.0	32	0.0	100.0
高水平莫匹罗星	308	1.0	99.0	152	1.3	98.7	82	0.0	100.0	50	0.0	100.0
夫西地酸	308	0.0	100.0	152	0.0	100.0	82	0.0	100.0	50	0.0	100.0

注：R表示耐药；S表示敏感

表3 不同科室来源金葡菌对抗菌药物的耐药率和敏感率

抗菌药物	门诊			ICU			住院非 ICU		
	n	R(%)	S(%)	n	R(%)	S(%)	n	R(%)	S(%)
青霉素	110	97.3	2.7	82	98.8	1.2	543	96.5	3.5
苯唑西林	110	45.5	54.5	82	41.5	58.5	543	43.3	56.7
红霉素	110	70.0	28.2	82	47.6	51.2	543	47.5	50.3
克林霉素	110	56.4	43.6	82	40.2	59.8	543	39.1	60.3
环丙沙星	110	5.5	94.5	82	25.6	74.4	543	9.8	89.7
庆大霉素	110	5.5	94.5	82	28.0	72.0	543	12.0	87.5
阿米卡星	82	0.0	100.0	79	17.7	70.9	417	6.5	89.2
四环素	110	35.5	58.2	82	32.9	59.8	543	32.0	55.1
利福平	110	4.5	95.5	82	18.3	81.7	543	9.4	90.4
复方新诺明	110	11.0	89.0	82	6.1	93.9	543	6.5	93.5
万古霉素	110	0.0	100.0	82	0.0	100.0	543	0.0	100.0
利奈唑胺	110	0.0	100.0	82	0.0	100.0	543	0.0	100.0
奎奴普丁-达福普汀	110	0.0	100.0	82	0.0	100.0	543	0.0	100.0
替考拉宁	82	0.0	100.0	79	0.0	100.0	417	0.0	100.0
达托霉素	28	0.0	100.0	3	0.0	100.0	126	0.0	100.0
高水平莫匹罗星	82	0.0	100.0	79	2.5	97.5	417	0.7	99.3
夫西地酸	82	0.0	100.0	79	0.0	100.0	543	0.0	100.0

注:R 表示耐药;S 表示敏感

表4 不同人群来源金葡菌对抗菌药物的耐药率和敏感率

抗菌药物	新生儿			儿童			成年人			老年人		
	n	R(%)	S(%)									
青霉素	92	95.7	4.3	108	97.2	2.8	391	96.4	3.6	144	98.6	1.4
苯唑西林	92	33.7	66.3	108	60.2	39.8	391	39.4	60.6	144	47.9	52.1
红霉素	92	52.2	47.8	108	69.4	29.6	391	46.5	51.7	144	47.9	47.2
克林霉素	92	40.2	59.8	108	57.4	42.6	391	38.2	61.3	144	41.0	58.3
环丙沙星	92	1.1	97.8	108	3.7	96.3	391	10.5	89.0	144	23.6	76.4
庆大霉素	92	3.3	96.7	108	8.3	91.7	391	12.3	87.2	144	23.6	75.7
阿米卡星	92	0.0	93.5	71	0.0	98.6	303	7.3	89.1	112	17.0	75.0
四环素	92	22.8	62.0	108	43.5	46.3	391	30.4	57.5	144	36.8	55.6
利福平	92	3.3	96.7	108	7.4	92.6	391	9.0	91.0	144	17.4	81.9
复方新诺明	92	6.5	93.5	108	10.3	89.7	391	6.9	93.1	144	5.6	94.4
万古霉素	92	0.0	100.0	108	0.0	100.0	391	0.0	100.0	144	0.0	100.0
利奈唑胺	92	0.0	100.0	108	0.0	100.0	391	0.0	100.0	144	0.0	100.0
奎奴普丁-达福普汀	92	0.0	100.0	108	0.0	100.0	391	0.0	100.0	144	0.0	100.0
替考拉宁	92	0.0	100.0	71	0.0	100.0	303	0.0	100.0	112	0.0	100.0
达托霉素	0	NA	NA	37	0.0	100.0	88	0.0	100.0	32	0.0	100.0
高水平莫匹罗星	92	1.1	98.9	71	0.0	100.0	303	0.7	99.3	112	1.8	98.2
夫西地酸	92	0.0	100.0	71	0.0	100.0	303	0.0	100.0	112	0.0	100.0

注:R 表示耐药;S 表示敏感;NA 表示不适用

3 讨 论

金葡菌是引起医院感染与社区感染的常见致病菌,2013—2015年中国CHINET细菌耐药监测数据显示,金葡菌为临床最常见的革兰阳性球菌,分别占临床分离菌9.61%、9.13%、9.27%^[1-3]。本组资料显示,临床分离金葡菌以脓液来源为主(56.7%),提示

本地区金葡菌感染以皮肤软组织感染为主,其次为痰液来源(21.0%),尽管痰液来源金葡菌可能为定植菌,然而金葡菌定植也是临床金葡菌感染的重要危险因素之一^[4-5],故此不能忽略对痰液来源金葡菌的耐药监控。

目前MRSA为最常见、最重要的多重耐药金葡

菌, 2013—2015 年中国 CHINET 细菌耐药监测数据显示, 金葡菌 MRSA 检出率分别为 45.2%、44.6%、42.2%^[1-3]。2016 年本地区金葡菌 MRSA 检出率为 43.4%, 本地区金葡菌 MRSA 检出率具有以下特点: 血液来源金葡菌 MRSA 检出率(20.7%)明显低于脓液、痰液来源金葡菌($P < 0.05$), 提示甲氧西林敏感金葡菌(MSSA)可能更容易导致血流感染等严重感染, 究其原因, 有学者认为, 苯唑西林耐药性获得与金葡菌生物膜形成能力及毒力降低密切相关^[6]。也有学者认为, MSSA 相对 MRSA 毒力基因携带率更高^[7-8]。门诊、ICU、住院非 ICU 来源金葡菌 MRSA 检出率差异不显著($P > 0.05$), 门诊患者高 MRSA 检出率(45.5%)提示临床应谨慎使用 β 内酰胺类抗菌药物治疗金葡菌感染。儿童来源金葡菌 MRSA 检出率(60.2%)高于新生儿和成人($P < 0.05$), 可能与儿童学校群居生活较多有关, 加强环境卫生及个人手卫生宣传与培训被认为是控制社区 MRSA 流行的有效措施, 值得高度重视。

克林霉素组织渗透性强, 常用于治疗金葡菌引起的皮肤软组织感染。本组资料显示, 金葡菌对克林霉素的耐药率为 41.8%, 提示克林霉素不宜作为临床治疗金葡菌皮肤软组织感染的经验用药。莫匹罗星主要用于治疗金葡菌皮肤软组织感染或消除鼻腔金葡菌定植, 高水平莫匹罗星耐药($MIC \geq 512 \mu\text{g}/\text{mL}$)常预示金葡菌治疗或去定植失败。夫西地酸是一种高效窄谱抑菌剂, 不良反应轻, 体内外研究显示夫西地酸联合利福平、磷霉素、氨基糖苷类、喹诺酮类、四环素类治疗金葡菌感染有较好的协同抗菌作用^[9]。本组资料显示金葡菌对高水平莫匹罗星耐药率为 0.9%, 对夫西地酸耐药率为 0.0%, 提示临床高水平莫匹罗星、夫西地酸可作为治疗金葡菌皮肤软组织感染外用抗菌药物经验首选。金葡菌对庆大霉素、阿米卡星、环丙沙星、利福平、复方新诺明耐药率<15.0%, 提示临床此类抗菌药物可作为金葡菌感染系统治疗经验用药。本组资料显示 ICU 来源及老年人来源的金葡菌对庆大霉素、阿米卡星、环丙沙星、利福平的耐药率高于其他科室来源株及其他年龄人群来源株($P < 0.05$), 可能与 ICU 及老年人对上述抗菌药物接触较为频繁有关, 提示临床经验用药时须考虑患者的抗菌药物暴露史。金葡菌对万古霉素、利奈唑胺、奎奴普丁-达福普汀、替考拉宁、达托霉素耐药率为 0.0%, 万古霉素是治疗严重金葡菌尤其是严重 MRSA 感染的首选药物。随着万古霉素的广泛应用, 金葡菌对万古霉素 MIC 值有逐渐升高趋势, 当金葡菌对万古霉素 $MIC \geq 1.5 \mu\text{g}/\text{mL}$ 时, 应用万古霉素治疗金葡菌感染失败率超过 30%^[10], 而国内有学者认为, MRSA 对万古霉素 MIC 值有逐渐升高的趋势, 但并不影响万古霉素治疗效果^[11], MIC 漂移对应用万古

霉素治疗金葡菌感染效果影响值得进一步探讨。

4 结 论

清远地区金葡菌 MRSA 检出率较高, 本地医疗卫生机构应对此高度重视, 完善清远细菌耐药监测网络, 提高本地医院细菌耐药监测水平, 同时进一步了解本地区金葡菌尤其是 MRSA 的分子流行特征, 有助于为本地区金葡菌感染诊治及防控提供有价值的参考依据。

参 考 文 献

- [1] 胡付品, 朱德妹, 汪复, 等. 2013 年中国 CHINET 细菌耐药性监测[J]. 中国感染与化疗杂志, 2014, 14(5): 365-374.
- [2] 胡付品, 朱德妹, 汪复, 等. 2014 年中国 CHINET 细菌耐药性监测[J]. 中国感染与化疗杂志, 2015, 15(5): 401-410.
- [3] 胡付品, 朱德妹, 汪复, 等. 2015 年中国 CHINET 细菌耐药性监测[J]. 中国感染与化疗杂志, 2016, 16(6): 685-694.
- [4] PATHAK A, MAROTHI Y, IYER R V, et al. Nasal carriage and antimicrobial susceptibility of *Staphylococcus aureus* in healthy preschool children in Ujjain, India[J]. BMC Pediatr, 2010, 10(1): 100.
- [5] OUMOKHTAR B, ELAZHARI M, TIMINOUNI M, et al. *Staphylococcus aureus* nasal carriage in a Moroccan dialysis center and isolates characterization. [J]. Hemod Int, 2013, 17(4): 542-547.
- [6] CLARISSA P, WATERS E M, RUDKIN J K, et al. Methicillin resistance alters the biofilm phenotype and attenuates virulence in *Staphylococcus aureus* device-associated infections[J]. PLoS Pathog, 2012, 8(4): e1002626.
- [7] 王俊瑞, 杜小莉, 塔拉, 等. 甲氧西林耐药/敏感金黄色葡萄球菌基因分型和毒力基因检测[J]. 中国感染与化疗杂志, 2015, 15(1): 70-75.
- [8] 童俊, 占志平. 金黄色葡萄球菌基毒力基因检测及分子分型研究[J]. 中华微生物学和免疫学杂志, 2015, 35(1): 46-50.
- [9] 徐丽丽, 时圣明, 李伟, 等. 夫西地酸联合抗生素抗菌作用的研究进展[J]. 现代药物与临床, 2015, 30(11): 1427-1430.
- [10] LODISE T P, GRAVES J, EVANS A, et al. Relationship between vancomycin MIC and failure among patients with methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* bacteremia treated with vancomycin[J]. Antimicro Agents Chemother, 2008, 52(9): 3315-3320.
- [11] 吕小艳, 马筱玲. 万古霉素最低抑菌浓度漂移对甲氧西林耐药金黄色葡萄球菌感染治疗效果的影响[J]. 中国感染与化疗杂志, 2013, 13(2): 121-123.