

# 2002—2003年中国医院和社区获得性感染革兰阳性细菌耐药监测研究

李家泰 齐慧敏 李耘 代表中国细菌耐药监测研究组

**【摘要】** 目的 监测我国不同地区医院获得性感染 (HA I) 与社区获得性感染 (CA I) 患者中革兰阳性球菌耐药状况。方法 按原设计方案对 14 家医院 31 个研究病房, 从 2002 年 7 月 1 日至 2003 年 6 月 30 日年度内分离的 770 株革兰阳性球菌, 采用国际标准平皿二倍稀释法进行体外敏感试验, 以  $MIC_{50}$ 、 $MIC_{90}$  表示抗菌药物的抗菌活性, 并按 2002 年美国实验室标准委员会 (NCCLS) 指导原则的标准计算细菌对抗菌药物的耐药率 (R) %、中介率 (I) % 和敏感率 (S) %。结果 从住院感染患者中分离到葡萄球菌 390 株, 甲氧西林耐药金黄色葡萄球菌 (MRSA) 与甲氧西林耐药表皮葡萄球菌 (MRSE) 的检出率分别为 41.0% (68/166) 与 29.1% (34/117), 苯唑西林耐药金黄色葡萄球菌 (ORSA) 与苯唑西林耐药表皮葡萄球菌 (ORSE) 的检出率分别为 41.6% (69/166) 和 82.1% (96/117)。HA I 患者中 MRSA 与 ORSA 检出率均为 60.7% (17/28), 显著高于 CA I 患者中 MRSA 与 ORSA 检出率, 后者分别为 37.0% (51/138) 与 37.7% (52/138)。未发现对万古霉素、去甲万古霉素耐药或中介金黄色葡萄球菌或凝固酶阴性葡萄球菌菌株。青霉素耐药肺炎链球菌 (PRSP + PISP) 的总耐药率为 35.3% (12/34), 包括耐药率 R % (2.9%, 1/34) 和中介率 I % (32.4%, 11/34)。从研究病房分离到肠球菌 220 株, 非研究病房分离到 95 株共计 315 株, 其中粪肠球菌 251 株, 屎肠球菌 58 株, 两者比值为 4.3 : 1。屎肠球菌对氨苄西林耐药率为 72.4% (42/58), 显著高于粪肠球菌对氨苄西林的耐药率 37.5% (94/251) ( $P < 0.01$ )。发现 5 株对万古霉素中介, 表型属 Van B 型的粪肠球菌, 并检出 3 株 Van A 型对万古霉素、去甲万古霉素及替考拉宁都耐药的屎肠球菌。结论 革兰阳性球菌对所测定药物的耐药状况包括 MRSA、ORSA、PRSP (R + I) 及 AREF 与中国细菌耐药监测组以往报道结果规律相似或耐药率略有增加, 与文献报道收集西太区某些监测资料大体一致。本次监测发现 3 株 Van A 型屎肠球菌对检测的 3 种糖肽类抗生素全部耐药。

**【关键词】** 革兰阳性球菌; 细菌耐药监测; 医院获得感染; 社区获得感染; 抗药性; 微生物

2002—2003 Bacterial resistance surveillance on Gram-positive cocci isolated from hospital acquired infections and community acquired infections in China LI Jia-tai, QI Hui-min, LI Yun Behalf of China Bacterial Resistance Surveillance Study Group. Institute of Clinical Pharmacology, Peking University, Beijing 100083, China

**【Abstract】 Objective** To determine the drug-resistance rate of Gram-positive cocci isolated from patients with hospital acquired infection (HA I) or community acquired infection (CA I) in 31 study wards of 14 hospitals located at different areas in China. **Methods** According to the previous protocol, from July 1st 2002 to June 30th 2003, a total of 770 pathogenic strains of Gram-positive cocci isolated from 14 hospitals were collected for *in vitro* susceptibility test using the international standard plate dilution method to assay the  $MIC_{50}$  and  $MIC_{90}$  as indicators representing the antibacterial activity of antimicrobial agents. The resistant rate (R %), intermediate rate (I %) and susceptibility rate (S %) of drugs were calculated according to the criteria in guidelines of NCCLS (2002). **Results** The rates of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) and methicillin-resistant *Staphylococcus epidermidis* (MRSE) were 41.0% (68/166) and 29.1% (34/117) respectively. The rates of oxacillin-resistant *Staphylococcus aureus* (ORSA) and oxacillin-resistant *Staphylococcus epidermidis* (ORSE) were 41.6% (69/166) and 82.1% (96/117) respectively. Among the total of 166 strains of *S. aureus*, 138 strains were isolated from patients with CA I and 28 strains were from HA I patients. The rates of MRSA and ORSA from HA I patients were the same 60.7% (17/28) which were significantly higher than those from CA I patients. The rates of MRSA and ORSA from CA I patients were 37.0%

作者单位: 100083 北京大学医学部临床药理研究所

(51/138) and 37.7% (52/138) respectively ( $P < 0.01$ ). Neither strains of *S. aureus* nor strains of coagulase-negative *Staphylococcus* were found resistant to vancomycin and norvancomycin. The total resistant rate of penicillin-resistant *Streptococcus pneumoniae* (PRSP + PISP) was 35.3% (12/34), including a R% of 2.9% (1/34) (PRSP) and 1% of 32.4% (11/34) (PISP). 315 strains of *Enterococcus* were isolated, including 220 strains from the study wards and 95 strains from other wards. Among them, 251 strains were identified as *E. faecalis*, 58 strains as *E. faecium*, the ratio of strain number of *E. faecalis* vs. *E. faecium* was 4.3:1. The rate of ampicillin-resistant *E. faecium* (AREF) was 72.4% (42/58) which was significantly higher than that of ampicillin-resistant *E. faecalis* 37.5% (94/251). 5 Van B type strains (2%, 5/251) of *E. faecalis* were found intermediate to vancomycin and 3 Van A type strains (5.2%, 3/58) of *E. faecium* were found resistant to vancomycin, norvancomycin and teicoplanin. **Conclusion** The drug-resistant rates of Gram-positive cocci including MRSA, ORSA, PRSP (R + I) and AREF etc. in present study were similar to or slightly increased in comparison with those in the 2000-2001 report of China BRSSG, and they were approximately consistent with some literatures reported from the western pacific region. No strain of *S. aureus* was found resistant or intermediate to vancomycin. Three Van A type strains of *E. faecium* were found resistant to all of three glycopeptides tested.

**【Key words】** Gram-positive cocci; Bacterial resistance surveillance; Hospital acquired infection; Community acquired infection; Drug resistance, microbial

细菌耐药性监测对准确掌握细菌对抗菌药物的耐药动向和耐药性变迁,指导临床合理用药具有重要的意义。各国都在积极开展不同规模的细菌耐药监测研究。中国细菌耐药监测研究组(China Bacterial Resistance Surveillance Study Group, BRSSG)成立于1998年,按近代国际要求,在国内实行中心质控的细菌耐药监测研究,1998—1999年度和2000—2001年度监测结果均已发表在中华医学杂志<sup>[1-3]</sup>。本文报告2002—2003年度监测结果的一部分:革兰阳性球菌耐药状况。

## 材料与方法

### 一、研究方案设计

为使资料具有连续性和可比性,本监测年度研究方案与前2个监测年度(1998—1999, 2000—2001)的研究方案保持一致<sup>[1]</sup>,成员绝大多数参加过第一、二次中国细菌耐药监测研究。14家医院分别位于大连、北京、天津、南京、上海、武汉、重庆、广州、深圳9个城市,每家医院从呼吸科病房、感染科病房、肾内科病房、泌尿外科病房、普通外科病房、外科ICU及其他个别有条件的病房中选择2~3个病房参加细菌监测研究。各医院检验科按常规对送检标本进行致病菌分离、检定、纸片药敏试验,并保存菌株送交中心实验室。中心实验室按美国临床实验标准委员会(NCCLS 2002)<sup>[4]</sup>标准进行菌株复核鉴定,核对各医院报表,并进行全部菌株的MIC测定。

研究病房中所有细菌感染患者均为研究对象,均需按研究方案规定的方法收集标本送细菌学检验,并

对每例感染患者作出院内感染(HAI)或社区感染(CAI)的诊断,分别填写HA或CA病例报告表。肠球菌除从研究病房收集外,非研究病房标本中检出的肠球菌也一并收集。研究起止日期为2002年7月1日—2003年6月30日,为期1年。

### 二、方法

1. 材料:按方案规定准备细菌分离鉴定和MIC测定所需的培养剂、试剂等试验材料。

2. 抗菌药物:共计35种药物:青霉素G、苯唑西林、甲氧西林、氨苄西林、哌拉西林、哌拉西林他唑巴坦(8:1)、头孢唑林、头孢克洛、头孢呋辛、头孢丙烯、头孢美唑、头孢米诺、拉氧头孢、头孢曲松、头孢他啶、头孢噻肟、头孢哌酮、头孢哌酮舒巴坦(1:1)、头孢妥仑、头孢泊肟、头孢吡肟、亚胺培南、美罗培南、帕尼培南、庆大霉素、红霉素、环丙沙星、氧氟沙星、左氧沙星、司巴沙星、加替沙星、莫西沙星、万古霉素、去甲万古霉素、替考拉宁。

3. 质控菌:金黄色葡萄球菌 ATCC25923、ATCC29213,肺炎链球菌 ATCC49619,粪肠球菌 ATCC29212。

4. 制定标准操作规程(SOP):“规程”明确规定主要研究者、中心监察员、病房研究者与检验研究者各自的职责。主要研究者所在单位参加本项目研究组成员在主要研究者指导下承担中心实验室细菌复核与MIC测定工作。

5. 最低抑菌浓度(MIC)测定:用琼脂二倍稀释法测定MIC,根据不同菌种选择适宜培养基,用多点接种仪定量接种细菌,根据所测每株菌MIC值,计

表 1 35种抗菌药物对 390株葡萄球菌的 MIC值 ( $\mu\text{g/ml}$ )

| 抗菌药物      | 金黄色葡萄球菌 (166株)    |                   | 表皮葡萄球菌 (117株)     |                   | 溶血葡萄球菌 (56株)      |                   | 其他葡萄球菌 (51株)      |                   |
|-----------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|           | MIC <sub>50</sub> | MIC <sub>90</sub> | MIC <sub>50</sub> | MIC <sub>90</sub> | MIC <sub>50</sub> | MIC <sub>90</sub> | MIC <sub>50</sub> | MIC <sub>90</sub> |
| 青霉素 G     | 2                 | 128               | 1                 | 64                | 32                | 128               | 0.5               | 64                |
| 苯唑西林      | 2                 | >256              | 1                 | >256              | 256               | >256              | 2                 | >256              |
| 甲氧西林      | 4                 | >256              | 8                 | >256              | 32                | >256              | 4                 | 128               |
| 氯苄西林      | 2                 | 64                | 0.5               | 64                | 32                | 64                | 1                 | 64                |
| 哌拉西林      | 16                | >256              | 16                | >256              | >256              | >256              | 16                | >256              |
| 哌拉西林 他唑巴坦 | 8                 | >256              | 4                 | >256              | 256               | >256              | 8                 | >256              |
| 头孢唑林      | 0.5               | 256               | 1                 | 128               | 32                | 256               | 2                 | 128               |
| 头孢克洛      | 2                 | 256               | 2                 | 128               | 64                | 256               | 4                 | 128               |
| 头孢呋辛      | 2                 | >256              | 4                 | >256              | 64                | >256              | 2                 | >256              |
| 头孢丙烯      | 1                 | >256              | 1                 | 128               | 64                | 256               | 2                 | 256               |
| 头孢美唑      | 2                 | 64                | 4                 | 128               | 16                | >256              | 8                 | 32                |
| 头孢米诺      | 32                | >256              | 64                | >256              | 128               | >256              | 64                | 256               |
| 拉氧头孢      | 16                | >256              | 32                | >256              | 128               | >256              | 32                | >256              |
| 头孢曲松      | 8                 | >256              | 8                 | >256              | 128               | >256              | 16                | >256              |
| 头孢他啶      | 8                 | >256              | 16                | >256              | 64                | >256              | 16                | >256              |
| 头孢噻肟      | 4                 | >256              | 4                 | >256              | 64                | >256              | 8                 | >256              |
| 头孢哌酮      | 2                 | >256              | 2                 | >256              | 32                | >256              | 8                 | 128               |
| 头孢哌酮 舒巴坦  | 2                 | 128               | 2                 | 128               | 16                | 128               | 4                 | 32                |
| 头孢妥仑      | 2                 | >256              | 1                 | 256               | 64                | >256              | 2                 | 128               |
| 头孢泊肟      | 4                 | >256              | 4                 | >256              | >256              | >256              | 4                 | >256              |
| 头孢吡肟      | 2                 | >256              | 2                 | >256              | 16                | >256              | 2                 | 256               |
| 亚胺培南      | 0.062             | 128               | 0.125             | 64                | 0.25              | 128               | 0.125             | 4                 |
| 美罗培南      | 0.25              | 64                | 0.5               | 32                | 4                 | 32                | 0.5               | 16                |
| 帕尼培南      | 0.031             | 32                | 0.062             | 32                | 0.125             | 32                | 0.031             | 8                 |
| 庆大霉素      | 0.125             | 64                | 1                 | >256              | 8                 | 128               | 0.5               | 32                |
| 红霉素       | 256               | >256              | 256               | >256              | >256              | >256              | 256               | >256              |
| 环丙沙星      | 0.5               | 64                | 1                 | 64                | 16                | 64                | 0.5               | 32                |
| 氧氟沙星      | 0.5               | 32                | 1                 | 64                | 8                 | 64                | 1                 | 32                |
| 左氧沙星      | 0.25              | 16                | 0.5               | 32                | 8                 | 32                | 0.5               | 16                |
| 司巴沙星      | 0.062             | 8                 | 0.125             | 16                | 4                 | 32                | 0.125             | 8                 |
| 莫西沙星      | 0.125             | 4                 | 0.5               | 4                 | 1                 | 8                 | 0.5               | 2                 |
| 加替沙星      | 0.25              | 4                 | 0.25              | 4                 | 2                 | 8                 | 0.5               | 2                 |
| 万古霉素      | 1                 | 2                 | 2                 | 4                 | 2                 | 2                 | 1                 | 2                 |
| 去甲万古霉素    | 1                 | 2                 | 2                 | 4                 | 2                 | 2                 | 1                 | 2                 |
| 替考拉宁      | 1                 | 2                 | 2                 | 8                 | 4                 | 16                | 1                 | 4                 |

算 MIC<sub>50</sub> 与 MIC<sub>90</sub>, 并按 NCCLS 2002 规定的临界浓度, 判定每株菌对抗菌药物的敏感度, 求出各类细菌对所测定的各种抗菌药物的耐药率 (R%)、中介率 (I%) 和敏感率 (S%)。

6 万古霉素与替考拉宁耐药表型分析: 凡对万古霉素耐药 (MIC = 32 mg/L) 或中介 (MIC = 8 ~ 16 mg/L) 的肠球菌, 对其进行耐药表型分析<sup>[5]</sup>。Van A 型对万古霉素与替考拉宁均耐药。Van B 型对万古霉素可诱导产生不同水平的耐药性, 但对替考拉宁仍敏感。Van C 型对万古霉素可诱导产生低水平耐药, 对替考拉宁敏感。Van D 型对万古霉素耐药, 对替考拉宁可产生低水平耐药, 多数仍敏感。Van E 型的生化特性和表型与 Van C 型相似。

7. 统计学处理: 应用计算机统计软件 SPSS 进行数据处理。

## 结 果

### 一、临床分离致病菌的分布

本研究年度从 14 家医院共收集革兰阳性球菌 770 株, 从指定研究病房分离到 675 株, 非研究病房分离肠球菌 95 株。其中葡萄球菌属 (Staphylococcus spp) 390 株, 占革兰阳性球菌的 57.8% (390/675), 包括金黄色葡萄球菌 (*S. aureus*) 166 株, 表皮葡萄球菌 (*S. epidermidis*) 117 株, 溶血葡萄球菌 (*S. haemolyticus*) 56 株, 其他葡萄球菌 (other Staphylococcus) 51 株; 肠球菌属 (*Enterococcus* spp.)

315株 [其中研究病房 220株,占革兰阳性球菌的 32.6% (220/675),非研究病房 95株],包括粪肠球菌 (*E. faecalis*) 251株,屎肠球菌 (*E. faecium*) 58株,其他肠球菌 (other *Enterococcus*) 6株;链球菌属 (*Streptococcus* spp.) 52株,占革兰阳性球菌的 7.7% (52/675),包括肺炎链球菌 (*Str. pneumoniae*) 34株,其他链球菌 (other *Streptococcus*) 18株;其他革兰阳性菌 13株,占 1.9% (13/675),分别是:棒状杆菌 4株,微球菌 4株,溶血李生球菌 2株,奇异库克菌 2株和阴道加德那菌 1株。

二、常用抗菌药物的抗菌活性与致病菌耐药率

(一) 葡萄球菌对抗菌药物的耐药率 (表 1~6)

1. 甲氧西林耐药金黄色葡萄球菌 (MRSA):其检出率为 41.0% (68/166),苯唑西林耐药金黄色葡萄球菌 (ORSA)检出率为 41.6% (69/166);甲氧西林耐药表皮葡萄球菌 (MRSE)检出率为 29.1% (34/117),苯唑西林耐药表皮葡萄球菌 (ORSE)检出率为 82.1% (96/117) (表 2)。MRSA、MRSE对被测药物的耐药率与 MSSA、MSSE相比,均有统计学意义 ( $P < 0.001$ )。

表 2 390株葡萄球菌对 35种抗菌药物的耐药率比较 (%)

| 抗菌药物      | 金黄色葡萄球菌 (166株) |      |       | 表皮葡萄球菌 (117株) |      |       | 溶血葡萄球菌 (56株) |      |       | 其他葡萄球菌 (51株) |      |       |
|-----------|----------------|------|-------|---------------|------|-------|--------------|------|-------|--------------|------|-------|
|           | R              | I    | S     | R             | I    | S     | R            | I    | S     | R            | I    | S     |
| 青霉素 G     | 84.9           | -    | 15.1  | 84.6          | -    | 15.4  | 94.6         | -    | 5.4   | 70.6         | -    | 29.4  |
| 苯唑西林      | 41.6           | -    | 58.4  | 82.1          | -    | 17.9  | 89.3         | -    | 10.7  | 74.5         | -    | 25.5  |
| 甲氧西林      | 41.0           | -    | 59.0  | 29.1          | -    | 70.9  | 62.5         | -    | 37.5  | 29.4         | -    | 70.6  |
| 氯苄西林      | 83.1           | -    | 16.9  | 70.1          | -    | 29.9  | 91.1         | -    | 8.9   | 68.6         | -    | 31.4  |
| 哌拉西林      | 53.6           | -    | 46.4  | 50.4          | -    | 49.6  | 83.9         | -    | 16.1  | 51.0         | -    | 49.0  |
| 哌拉西林 他唑巴坦 | 45.2           | -    | 54.8  | 29.9          | -    | 70.1  | 78.6         | -    | 21.4  | 49.0         | -    | 51.0  |
| 头孢唑林      | 39.2           | 0.6  | 60.2  | 12.8          | 0.0  | 87.2  | 53.6         | 7.1  | 39.3  | 23.5         | 0.0  | 76.5  |
| 头孢克洛      | 41.0           | 0.6  | 58.4  | 15.4          | 3.4  | 81.2  | 64.3         | 7.1  | 28.6  | 27.5         | 13.7 | 58.5  |
| 头孢呋辛      | 39.8           | 0.6  | 59.6  | 17.1          | 1.7  | 81.2  | 57.1         | 3.6  | 39.3  | 29.4         | 3.9  | 66.7  |
| 头孢丙烯      | 39.8           | 0.0  | 60.2  | 13.7          | 2.6  | 83.8  | 57.1         | 1.8  | 41.1  | 27.5         | 3.9  | 68.6  |
| 头孢美唑      | 15.7           | 15.7 | 68.7  | 12.0          | 1.7  | 86.3  | 16.1         | 17.9 | 66.1  | 5.9          | 13.7 | 80.4  |
| 头孢米诺      | 47.0           | 9.0  | 44.0  | 55.6          | 23.1 | 21.4  | 87.5         | 3.6  | 8.9   | 58.8         | 11.8 | 29.4  |
| 拉氧头孢      | 45.2           | 22.3 | 32.5  | 29.9          | 57.3 | 12.8  | 80.4         | 14.3 | 5.4   | 47.1         | 33.3 | 19.6  |
| 头孢曲松      | 39.8           | 6.0  | 54.2  | 17.9          | 20.5 | 61.5  | 58.9         | 26.8 | 14.3  | 33.3         | 21.6 | 45.1  |
| 头孢他啶      | 42.2           | 7.8  | 50.0  | 25.6          | 27.4 | 47.0  | 67.9         | 12.5 | 19.6  | 43.1         | 11.8 | 45.1  |
| 头孢噻肟      | 36.7           | 6.0  | 57.2  | 16.2          | 2.6  | 81.2  | 51.8         | 16.1 | 32.1  | 25.5         | 15.7 | 58.8  |
| 头孢哌酮      | 36.7           | 2.4  | 60.8  | 12.8          | 0.9  | 86.3  | 42.9         | 14.3 | 42.9  | 19.6         | 7.8  | 72.5  |
| 头孢哌酮 舒巴坦  | 31.9           | 4.8  | 63.3  | 12.0          | 1.7  | 86.3  | 30.4         | 19.6 | 50.0  | 9.8          | 15.7 | 74.5  |
| 头孢妥仑      | 42.2           | 7.2  | 50.6  | 18.8          | 7.7  | 73.5  | 64.3         | 7.1  | 28.6  | 29.4         | 7.8  | 62.7  |
| 头孢泊肟      | 44.6           | 21.1 | 34.3  | 49.6          | 12.8 | 37.6  | 83.9         | 8.9  | 7.1   | 49.0         | 7.8  | 43.1  |
| 头孢吡肟      | 38.0           | 1.8  | 60.2  | 16.2          | 0.0  | 83.8  | 50.0         | 3.6  | 46.4  | 25.5         | 3.9  | 70.6  |
| 亚胺培南      | 29.5           | 0.0  | 70.5  | 12.0          | 0.0  | 88.0  | 25.0         | 3.6  | 71.4  | 5.9          | 3.9  | 90.2  |
| 美罗培南      | 34.3           | 2.4  | 63.3  | 15.4          | 0.0  | 84.6  | 33.9         | 16.1 | 50.0  | 13.7         | 7.8  | 78.4  |
| 帕尼培南      | 23.5           | 5.4  | 71.1  | 12.0          | 0.9  | 87.2  | 23.2         | 1.8  | 75.0  | 7.8          | 5.9  | 86.3  |
| 庆大霉素      | 34.9           | 6.0  | 59.0  | 35.9          | 10.3 | 53.8  | 33.9         | 17.9 | 48.2  | 21.6         | 5.9  | 72.5  |
| 红霉素       | 70.5           | 3.0  | 26.5  | 76.1          | 3.4  | 20.5  | 87.5         | 1.8  | 10.7  | 70.6         | 5.9  | 23.5  |
| 环丙沙星      | 42.2           | 3.0  | 54.8  | 37.6          | 1.7  | 60.7  | 73.2         | 5.4  | 21.4  | 41.2         | 3.9  | 54.9  |
| 氧氟沙星      | 42.2           | 0.6  | 57.2  | 35.9          | 3.4  | 60.7  | 76.8         | 3.6  | 19.6  | 39.2         | 5.9  | 54.9  |
| 左氧沙星      | 33.1           | 9.6  | 57.2  | 29.9          | 9.4  | 60.7  | 58.9         | 17.9 | 23.2  | 27.5         | 13.7 | 58.8  |
| 司巴沙星      | 42.2           | 0.6  | 57.2  | 38.5          | 1.7  | 59.8  | 78.6         | 0.0  | 21.4  | 43.1         | 2.0  | 54.9  |
| 莫西沙星      | 4.8            | 16.3 | 78.9  | 9.4           | 0.9  | 89.7  | 14.3         | 19.6 | 66.1  | 5.9          | 3.9  | 90.2  |
| 加替沙星      | 1.8            | 21.1 | 77.1  | 6.8           | 6.0  | 87.2  | 14.3         | 21.4 | 64.3  | 3.9          | 5.9  | 90.2  |
| 万古霉素      | 0.0            | 0.0  | 100.0 | 0.0           | 0.0  | 100.0 | 0.0          | 0.0  | 100.0 | 0.0          | 0.0  | 100.0 |
| 去甲万古霉素    | 0.0            | 0.0  | 100.0 | 0.0           | 0.0  | 100.0 | 0.0          | 0.0  | 100.0 | 0.0          | 0.0  | 100.0 |
| 替考拉宁      | 0.0            | 0.0  | 100.0 | 0.0           | 0.9  | 99.1  | 0.0          | 10.7 | 89.3  | 0.0          | 0.0  | 100.0 |

注:对于 NCCLS未给出折点的药物,判定标准如下:哌拉西林按哌拉西林 3 他唑巴坦标准,头孢米诺按头孢美唑标准,头孢哌酮 3 舒巴坦按头孢哌酮标准,头孢妥仑按头孢泊肟标准,帕尼培南按亚胺培南和美罗培南标准,莫西沙星按加替沙星标准,去甲万古霉素按万古霉素标准

表 3 35种抗菌药物对 MSSA、MRSA、MSSE和 MRSE的 MIC值 ( $\mu\text{g/ml}$ )

| 抗菌药物      | 金黄色葡萄球菌<br>(MSSA 98株) |                   | 金黄色葡萄球菌<br>(MRSA 68株) |                   | 表皮葡萄球菌<br>(MSSE 83株) |                   | 表皮葡萄球菌<br>(MRSE 34株) |                   |
|-----------|-----------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|----------------------|-------------------|----------------------|-------------------|
|           | MIC <sub>50</sub>     | MIC <sub>90</sub> | MIC <sub>50</sub>     | MIC <sub>90</sub> | MIC <sub>50</sub>    | MIC <sub>90</sub> | MIC <sub>50</sub>    | MIC <sub>90</sub> |
| 青霉素 G     | 0.5                   | 2                 | 64                    | 128               | 0.5                  | 2                 | 16                   | 256               |
| 苯唑西林      | 0.25                  | 2                 | >256                  | >256              | 0.5                  | 2                 | 16                   | >256              |
| 甲氧西林      | 2                     | 4                 | >256                  | >256              | 4                    | 8                 | 32                   | >256              |
| 氯苯西林      | 1                     | 2                 | 64                    | 128               | 0.5                  | 2                 | 8                    | 256               |
| 哌拉西林      | 8                     | 16                | >256                  | >256              | 8                    | 32                | 128                  | >256              |
| 哌拉西林 他唑巴坦 | 4                     | 8                 | >256                  | >256              | 4                    | 16                | 32                   | >256              |
| 头孢唑林      | 0.5                   | 1                 | 128                   | 256               | 0.5                  | 2                 | 8                    | >256              |
| 头孢克洛      | 1                     | 4                 | 256                   | 256               | 2                    | 4                 | 32                   | >256              |
| 头孢呋辛      | 2                     | 2                 | >256                  | >256              | 1                    | 8                 | 32                   | >256              |
| 头孢丙烯      | 0.5                   | 1                 | 256                   | >256              | 1                    | 2                 | 8                    | >256              |
| 头孢美唑      | 2                     | 4                 | 32                    | 256               | 4                    | 8                 | 16                   | >256              |
| 头孢米诺      | 16                    | 64                | 256                   | >256              | 32                   | 64                | 128                  | >256              |
| 拉氧头孢      | 8                     | 32                | >256                  | >256              | 16                   | 64                | 64                   | >256              |
| 头孢曲松      | 4                     | 8                 | >256                  | >256              | 4                    | 16                | 64                   | >256              |
| 头孢他啶      | 8                     | 16                | >256                  | >256              | 8                    | 16                | 128                  | >256              |
| 头孢噻肟      | 2                     | 4                 | >256                  | >256              | 2                    | 8                 | 64                   | >256              |
| 头孢哌酮      | 2                     | 4                 | >256                  | >256              | 2                    | 4                 | 4                    | >256              |
| 头孢哌酮 舒巴坦  | 2                     | 4                 | 128                   | 256               | 2                    | 4                 | 4                    | >256              |
| 头孢妥仑      | 1                     | 4                 | 256                   | >256              | 1                    | 2                 | 32                   | >256              |
| 头孢泊肟      | 2                     | 4                 | >256                  | >256              | 2                    | 8                 | >256                 | >256              |
| 头孢吡肟      | 2                     | 2                 | >256                  | >256              | 1                    | 4                 | 32                   | >256              |
| 亚胺培南      | 0.062                 | 0.125             | 128                   | 256               | 0.062                | 0.25              | 0.5                  | >256              |
| 美罗培南      | 0.125                 | 0.5               | 32                    | 64                | 0.25                 | 1                 | 4                    | >256              |
| 帕尼培南      | 0.031                 | 0.062             | 16                    | 32                | 0.031                | 0.125             | 0.5                  | >256              |
| 庆大霉素      | 0.062                 | 4                 | 16                    | 128               | 0.25                 | 32                | 64                   | >256              |
| 红霉素       | 16                    | >256              | >256                  | >256              | 32                   | >256              | >256                 | >256              |
| 环丙沙星      | 0.25                  | 2                 | 64                    | 64                | 0.25                 | 16                | 16                   | 64                |
| 氧氟沙星      | 0.25                  | 1                 | 32                    | 64                | 0.5                  | 16                | 32                   | 128               |
| 左氧沙星      | 0.25                  | 0.5               | 16                    | 32                | 0.25                 | 16                | 8                    | 64                |
| 司巴沙星      | 0.031                 | 0.125             | 8                     | 16                | 0.125                | 8                 | 8                    | 64                |
| 莫西沙星      | 0.062                 | 0.25              | 2                     | 8                 | 0.25                 | 2                 | 1                    | 16                |
| 加替沙星      | 0.125                 | 0.5               | 4                     | 4                 | 0.25                 | 2                 | 2                    | 8                 |
| 万古霉素      | 1                     | 1                 | 1                     | 2                 | 2                    | 4                 | 2                    | 4                 |
| 去甲万古霉素    | 1                     | 1                 | 1                     | 2                 | 2                    | 2                 | 2                    | 4                 |
| 替考拉宁      | 0.5                   | 2                 | 2                     | 8                 | 2                    | 8                 | 2                    | 8                 |

注: MSSA 甲氧西林敏感金黄色葡萄球菌; MRSA 甲氧西林耐药金黄色葡萄球菌; MSSE 甲氧西林敏感表皮葡萄球菌; MRSE 甲氧西林耐药表皮葡萄球菌

2 金黄色葡萄球菌、表皮葡萄球菌、溶血葡萄球菌以及其他葡萄球菌对青霉素 G 的耐药率: 分别为 84.9%、84.6%、94.6%、70.6%, 以溶血葡萄球菌对青霉素 G 的耐药率最高 (表 2)。

3 糖肽类抗生素万古霉素和去甲万古霉素对金黄色葡萄球菌、表皮葡萄球菌、溶血葡萄球菌及其他葡萄球菌的 MIC<sub>90</sub> 值: 分别为 2、4、2、2  $\mu\text{g/ml}$ , 替考拉宁对以上 4 类葡萄球菌的 MIC<sub>90</sub> 值分别为 2、8、16、4  $\mu\text{g/ml}$ , 替考拉宁对溶血葡萄球菌的 MIC<sub>90</sub> 值明显高于万古霉素和去甲万古霉素 (表 1)。

4 第四阶段新喹诺酮类抗菌药物中的莫西沙星

和加替沙星: 对以上 4 类葡萄球菌的 MIC<sub>90</sub> 分别为金黄色葡萄球菌 4  $\mu\text{g/ml}$ , 表皮葡萄球菌 4  $\mu\text{g/ml}$ , 溶血葡萄球菌 8  $\mu\text{g/ml}$ , 其他葡萄球菌 2  $\mu\text{g/ml}$  (表 1)。

5 35 种抗菌药物对 166 株金黄色葡萄球菌的 MIC<sub>50</sub> 值在 0.25  $\mu\text{g/ml}$  以下的有 8 种药物: 帕尼培南、亚胺培南、美罗培南、莫西沙星、司巴沙星、加替沙星、左氧沙星和庆大霉素; MIC<sub>50</sub> 值为 0.5  $\mu\text{g/ml}$  的有 3 种药物: 头孢唑林、环丙沙星、氧氟沙星; MIC<sub>50</sub> 值为 1  $\mu\text{g/ml}$  的有 4 种药物: 万古霉素、去甲万古霉素、替考拉宁和头孢丙烯。35 种抗菌药物中对 166 株金黄

表 4 MSA、MRSA、MSSE和 MRSE对 35种抗菌药物的耐药率比较 (%)

| 抗菌药物      | 金黄色葡萄球菌 (MSSA* 98株) |      |       | 金黄色葡萄球菌 (MRSA* 68株) |      |       | 表皮葡萄球菌 (MSSE* 83株) |      |       | 表皮葡萄球菌 (MRSE* 34株) |      |       |
|-----------|---------------------|------|-------|---------------------|------|-------|--------------------|------|-------|--------------------|------|-------|
|           | R                   | I    | S     | R                   | I    | S     | R                  | I    | S     | R                  | I    | S     |
| 青霉素 G     | 74.5                | -    | 25.5  | 100.0               | -    | 0.0   | 78.3               | -    | 21.7  | 100.0              | -    | 0.0   |
| 苯唑西林      | 1.0                 | -    | 99.0  | 100.0               | -    | 0.0   | 74.7               | -    | 25.3  | 100.0              | -    | 0.0   |
| 甲氧西林      | 0.0                 | -    | 100.0 | 100.0               | -    | 0.0   | 0.0                | -    | 100.0 | 100.0              | -    | 0.0   |
| 氯苄西林      | 72.4                | -    | 27.6  | 98.5                | -    | 1.5   | 59.0               | -    | 41.0  | 97.1               | -    | 2.9   |
| 哌拉西林      | 21.4                | -    | 78.6  | 100.0               | -    | 0.0   | 32.5               | -    | 67.5  | 94.1               | -    | 5.9   |
| 哌拉西林 他唑巴坦 | 7.1                 | -    | 92.9  | 100.0               | -    | 0.0   | 14.5               | 4    | 85.5  | 7.6                | -    | 32.4  |
| 头孢唑林      | 1.0                 | 0.0  | 99.0  | 94.1                | 1.5  | 4.4   | 0.0                | 0.0  | 100.0 | 44.1               | 0.0  | 55.9  |
| 头孢克洛      | 2.0                 | 1.0  | 96.9  | 97.1                | 0.0  | 2.9   | 0.0                | 3.6  | 96.4  | 52.9               | 2.9  | 44.1  |
| 头孢呋辛      | 1.0                 | 0.0  | 99.0  | 95.6                | 1.5  | 2.9   | 2.4                | 0.0  | 97.6  | 52.9               | 5.9  | 41.2  |
| 头孢丙烯      | 1.0                 | 0.0  | 99.0  | 95.6                | 0.0  | 4.4   | 1.2                | 1.2  | 97.6  | 44.1               | 5.9  | 50.0  |
| 头孢美唑      | 0.0                 | 1.0  | 99.0  | 38.2                | 36.8 | 25.0  | 1.2                | 0.0  | 98.8  | 38.2               | 5.9  | 55.9  |
| 头孢米诺      | 12.2                | 14.3 | 73.5  | 97.1                | 1.5  | 1.5   | 39.8               | 30.1 | 30.1  | 94.1               | 5.9  | 0.0   |
| 拉氧头孢      | 8.2                 | 36.7 | 55.1  | 98.5                | 1.5  | 0.0   | 13.3               | 68.7 | 18.1  | 70.6               | 29.4 | 0.0   |
| 头孢曲松      | 2.0                 | 7.1  | 90.8  | 94.1                | 4.4  | 1.5   | 2.4                | 18.1 | 79.5  | 55.9               | 26.5 | 17.6  |
| 头孢他啶      | 3.1                 | 12.2 | 84.7  | 98.5                | 1.5  | 0.0   | 9.6                | 27.7 | 62.7  | 64.7               | 26.5 | 8.8   |
| 头孢噻肟      | 0.0                 | 5.1  | 94.9  | 89.7                | 7.4  | 2.9   | 1.2                | 0.0  | 98.8  | 52.9               | 8.8  | 38.2  |
| 头孢哌酮      | 0.0                 | 1.0  | 99.0  | 89.7                | 4.4  | 5.9   | 1.2                | 0.0  | 98.8  | 41.2               | 2.9  | 55.9  |
| 头孢哌酮 舒巴坦  | 0.0                 | 0.0  | 100.0 | 77.9                | 11.8 | 10.3  | 1.2                | 1.2  | 97.6  | 38.2               | 2.9  | 58.8  |
| 头孢妥仑      | 4.1                 | 10.2 | 85.7  | 97.1                | 2.9  | 0.0   | 2.4                | 2.4  | 95.2  | 58.8               | 20.6 | 20.6  |
| 头孢泊肟      | 7.1                 | 35.7 | 57.1  | 98.5                | 0.0  | 1.5   | 31.3               | 15.7 | 53.0  | 94.1               | 5.9  | 0.0   |
| 头孢吡肟      | 1.0                 | 0.0  | 99.0  | 91.2                | 4.4  | 4.4   | 1.2                | 0.0  | 98.8  | 52.9               | 0.0  | 47.1  |
| 亚胺培南      | 0.0                 | 0.0  | 100.0 | 72.1                | 0.0  | 27.9  | 1.2                | 0.0  | 98.8  | 38.2               | 0.0  | 61.8  |
| 美罗培南      | 0.0                 | 0.0  | 100.0 | 83.8                | 5.9  | 10.3  | 1.2                | 0.0  | 98.8  | 50.0               | 0.0  | 50.0  |
| 帕尼培南      | 0.0                 | 0.0  | 100.0 | 57.4                | 13.2 | 29.4  | 0.0                | 0.0  | 100.0 | 41.2               | 2.9  | 55.9  |
| 庆大霉素      | 3.1                 | 5.1  | 91.8  | 80.9                | 7.4  | 11.8  | 21.7               | 12.0 | 66.3  | 70.6               | 5.9  | 23.5  |
| 红霉素       | 55.1                | 2.0  | 42.9  | 92.6                | 4.4  | 2.9   | 71.1               | 3.6  | 25.3  | 88.2               | 2.9  | 8.8   |
| 环丙沙星      | 6.1                 | 5.1  | 88.8  | 94.1                | 0.0  | 5.9   | 27.7               | 1.2  | 71.1  | 61.8               | 2.9  | 35.3  |
| 氧氟沙星      | 6.1                 | 1.0  | 92.9  | 94.1                | 0.0  | 5.9   | 26.5               | 2.4  | 71.1  | 58.8               | 5.9  | 35.3  |
| 左氧沙星      | 3.1                 | 4.1  | 92.9  | 76.5                | 17.6 | 5.9   | 19.3               | 9.6  | 71.1  | 55.9               | 8.8  | 35.3  |
| 司巴沙星      | 6.1                 | 1.0  | 92.9  | 94.1                | 0.0  | 5.9   | 28.9               | 1.2  | 69.9  | 61.8               | 2.9  | 35.3  |
| 莫西沙星      | 1.0                 | 1.0  | 98.0  | 10.3                | 38.2 | 51.5  | 0.0                | 0.0  | 100.0 | 32.4               | 2.9  | 64.7  |
| 加替沙星      | 0.0                 | 3.1  | 96.9  | 4.4                 | 47.1 | 48.5  | 0.0                | 1.2  | 98.8  | 23.5               | 17.6 | 58.8  |
| 万古霉素      | 0.0                 | 0.0  | 100.0 | 0.0                 | 0.0  | 100.0 | 0.0                | 0.0  | 100.0 | 0.0                | 0.0  | 100.0 |
| 去甲万古霉素    | 0.0                 | 0.0  | 100.0 | 0.0                 | 0.0  | 100.0 | 0.0                | 0.0  | 100.0 | 0.0                | 0.0  | 100.0 |
| 替考拉宁      | 0.0                 | 0.0  | 100.0 | 0.0                 | 0.0  | 100.0 | 0.0                | 1.2  | 98.8  | 0.0                | 0.0  | 100.0 |

\*说明同表 3附注

色葡萄球菌的 MIC<sub>90</sub>值在 4 μg/ml以下的品种只有 5 种药物:万古霉素、去甲万古霉素、替考拉宁、莫西沙星、加替沙星。其中前 3种糖肽类抗生素的 MIC<sub>90</sub>值为 2 μg/ml,后 2种新氟喹诺酮类 MIC<sub>90</sub>值为 4 μg/ml (表 1)。

6. 166株金黄色葡萄球菌对所测定的抗菌药物敏感率:在 60%以上的药物排序如下:100%敏感的药物 3种:万古霉素、去甲万古霉素、替考拉宁;其次,敏感率在 70% ~ 79%的药物 4种:莫西沙星 78.9% (131/166)、加替沙星 77.1% (128/166)、帕尼培南 71.1% (118/166)、亚胺培南 70.5% (117/

166);敏感率在 60% ~ 69%的药物有以下 7种:美罗培南、头孢美唑、头孢哌酮/舒巴坦、头孢哌酮、头孢唑林、头孢丙烯和头孢吡肟 (表 2)。

7. 表皮葡萄球菌 117株对所测定的抗菌药物敏感率 100%或接近 100%者有万古霉素、去甲万古霉素和替考拉宁。敏感率在 80%以上的其他抗菌药物依次为莫西沙星、亚胺培南、帕尼培南、加替沙星、头孢唑林、头孢哌酮/舒巴坦、头孢美唑、美罗培南、头孢吡肟、头孢丙烯、头孢呋辛、头孢克洛、头孢噻肟,其中莫西沙星敏感率为 89.7%,是糖肽类以外的抗菌药物中敏感率最高的品种。敏感率在 70%

表 5 环丙沙星耐药与非耐药金黄色葡萄球菌及表皮葡萄球菌对 35种抗菌药物的耐药率比较 (%)

| 抗菌药物      | 金黄色葡萄球菌<br>(CSSA 96株) |      |       | 金黄色葡萄球菌<br>(CRSA70株) |      |       | 表皮葡萄球菌<br>(CSSE 73株) |      |       | 表皮葡萄球菌<br>(CRSE 44株) |      |       |
|-----------|-----------------------|------|-------|----------------------|------|-------|----------------------|------|-------|----------------------|------|-------|
|           | R                     | I    | S     | R                    | I    | S     | R                    | I    | S     | R                    | I    | S     |
| 青霉素 G     | 74.0                  | -    | 26.0  | 100.0                | -    | 0.0   | 79.5                 | -    | 20.5  | 93.2                 | -    | 6.9   |
| 苯唑西林      | 4.2                   | -    | 95.8  | 92.9                 | -    | 7.1   | 41.7                 | -    | 58.3  | 100.0                | -    | 0.0   |
| 甲氧西林      | 4.2                   | -    | 95.8  | 91.4                 | -    | 8.6   | 17.8                 | -    | 82.8  | 47.4                 | -    | 52.3  |
| 氯苄西林      | 71.9                  | -    | 28.1  | 98.6                 | -    | 1.4   | 63.0                 | -    | 37.0  | 81.8                 | -    | 18.2  |
| 哌拉西林      | 20.8                  | -    | 79.2  | 98.6                 | -    | 1.4   | 45.2                 | -    | 54.8  | 59.1                 | -    | 40.9  |
| 哌拉西林 他唑巴坦 | 8.3                   | -    | 91.7  | 95.7                 | -    | 4.3   | 19.2                 | 4    | 80.8  | 47.7                 | -    | 52.3  |
| 头孢唑林      | 2.1                   | 0.0  | 97.9  | 90.0                 | 1.4  | 8.6   | 1.4                  | 0.0  | 98.6  | 31.8                 | 0.0  | 68.2  |
| 头孢克洛      | 3.1                   | 0.0  | 96.9  | 92.9                 | 1.4  | 5.7   | 1.4                  | 4.1  | 94.5  | 38.6                 | 2.3  | 59.1  |
| 头孢唑辛      | 2.1                   | 0.0  | 97.9  | 91.4                 | 1.4  | 7.1   | 4.1                  | 2.7  | 93.2  | 38.6                 | 0.0  | 61.4  |
| 头孢丙烯      | 2.1                   | 0.0  | 97.9  | 91.4                 | 0.0  | 8.6   | 1.4                  | 1.4  | 97.3  | 34.1                 | 4.5  | 61.4  |
| 头孢美唑      | 2.1                   | 0.0  | 97.9  | 34.3                 | 37.1 | 28.6  | 1.4                  | 0.0  | 98.6  | 29.5                 | 4.5  | 65.9  |
| 头孢米诺      | 10.4                  | 13.5 | 76.0  | 97.1                 | 2.9  | 0.0   | 46.6                 | 24.7 | 28.8  | 70.5                 | 20.5 | 9.1   |
| 拉氧头孢      | 7.3                   | 36.5 | 56.3  | 97.1                 | 2.9  | 0.0   | 17.8                 | 64.4 | 17.8  | 50.0                 | 45.5 | 4.5   |
| 头孢曲松      | 0.0                   | 7.3  | 92.7  | 94.3                 | 4.3  | 1.4   | 4.1                  | 24.7 | 71.2  | 40.9                 | 13.6 | 45.5  |
| 头孢他啶      | 4.2                   | 10.4 | 85.4  | 94.3                 | 4.3  | 1.4   | 12.3                 | 35.6 | 52.1  | 47.7                 | 13.6 | 38.6  |
| 头孢噻肟      | 0.0                   | 3.1  | 96.9  | 87.1                 | 10.0 | 2.9   | 1.4                  | 2.7  | 95.9  | 40.9                 | 2.3  | 56.8  |
| 头孢哌酮      | 0.0                   | 1.0  | 99.0  | 87.1                 | 4.3  | 8.6   | 1.4                  | 0.0  | 98.6  | 31.8                 | 2.3  | 65.9  |
| 头孢哌酮 舒巴坦  | 0.0                   | 0.0  | 100.0 | 75.7                 | 11.4 | 12.9  | 1.4                  | 0.0  | 98.6  | 29.5                 | 4.5  | 65.9  |
| 头孢妥仑      | 3.1                   | 11.5 | 85.4  | 95.7                 | 1.4  | 2.9   | 4.1                  | 9.6  | 86.3  | 43.2                 | 4.5  | 52.3  |
| 头孢泊肟      | 5.2                   | 36.5 | 58.3  | 98.6                 | 0.0  | 1.4   | 42.5                 | 13.7 | 43.8  | 61.4                 | 11.4 | 27.3  |
| 头孢吡肟      | 2.1                   | 0.0  | 97.9  | 87.1                 | 4.3  | 8.6   | 1.4                  | 0.0  | 98.6  | 40.9                 | 0.0  | 59.1  |
| 亚胺培南      | 0.0                   | 0.0  | 100.0 | 70.0                 | 0.0  | 30.0  | 0.0                  | 0.0  | 100.0 | 31.8                 | 0.0  | 68.2  |
| 美罗培南      | 2.1                   | 0.0  | 97.9  | 78.6                 | 5.7  | 15.7  | 1.4                  | 0.0  | 98.6  | 38.6                 | 0.0  | 61.4  |
| 帕尼培南      | 0.0                   | 0.0  | 100.0 | 55.7                 | 12.9 | 31.4  | 1.4                  | 0.0  | 98.6  | 29.5                 | 2.3  | 68.2  |
| 庆大霉素      | 1.0                   | 4.2  | 94.8  | 81.4                 | 8.6  | 10.0  | 23.3                 | 8.2  | 68.5  | 56.8                 | 13.6 | 29.5  |
| 红霉素       | 51.0                  | 5.2  | 43.8  | 97.1                 | 0.0  | 2.9   | 65.8                 | 5.5  | 28.8  | 93.2                 | 0.0  | 6.8   |
| 环丙沙星      | 0.0                   | 5.2  | 94.8  | 100.0                | 0.0  | 0.0   | 0.0                  | 2.7  | 97.3  | 100.0                | 0.0  | 0.0   |
| 氧氟沙星      | 0.0                   | 1.0  | 99.0  | 100.0                | 0.0  | 0.0   | 0.0                  | 2.7  | 97.3  | 95.5                 | 4.5  | 0.0   |
| 左氧沙星      | 0.0                   | 1.0  | 99.0  | 78.6                 | 21.4 | 0.0   | 0.0                  | 2.7  | 97.3  | 79.5                 | 20.5 | 0.0   |
| 司巴沙星      | 1.0                   | 0.0  | 99.0  | 98.6                 | 1.4  | 0.0   | 1.4                  | 2.7  | 95.9  | 100.0                | 0.0  | 0.0   |
| 莫西沙星      | 0.0                   | 0.0  | 100.0 | 11.4                 | 38.6 | 50.0  | 0.0                  | 0.0  | 100.0 | 25.0                 | 2.3  | 72.7  |
| 加替沙星      | 0.0                   | 0.0  | 100.0 | 4.3                  | 50.0 | 45.7  | 0.0                  | 0.0  | 100.0 | 18.2                 | 15.9 | 65.9  |
| 万古霉素      | 0.0                   | 0.0  | 100.0 | 0.0                  | 0.0  | 100.0 | 0.0                  | 0.0  | 100.0 | 0.0                  | 0.0  | 100.0 |
| 去甲万古霉素    | 0.0                   | 0.0  | 100.0 | 0.0                  | 0.0  | 100.0 | 0.0                  | 0.0  | 100.0 | 0.0                  | 0.0  | 100.0 |
| 替考拉宁      | 0.0                   | 0.0  | 100.0 | 0.0                  | 0.0  | 100.0 | 0.0                  | 1.4  | 98.6  | 0.0                  | 0.0  | 100.0 |

注: CSSA 环丙沙星敏感和中介金黄色葡萄球菌; CRSA 环丙沙星耐药金黄色葡萄球菌; CSSE 环丙沙星敏感和中介表皮葡萄球菌; CRSE 环丙沙星耐药表皮葡萄球菌

左右的有头孢妥仑, 哌拉西林 他唑巴坦和甲氧西林 3个品种; 敏感率在 60%以上的有环丙沙星, 氧氟沙星, 左氧沙星和头孢曲松等 4个品种 (表 2)。

表皮葡萄球菌 (117株), 溶血葡萄球菌 (56株) 和其他葡萄球菌 (51株) 凝固酶检测均属阴性, 总计 224株, 占葡萄菌属的 57.4% (224/390), 凝固酶阳性金黄色葡萄球菌占葡萄菌属的 42.6% (166/390)。表皮葡萄球菌, 溶血葡萄球菌和其他葡萄球菌对苯唑西林耐药率分别为 82.1% (96/117), 89.3% (50/56), 74.5% (38/51) (表 2)。凝固酶阴性葡萄球菌 (CNS) 对苯唑西林耐药率 (ORCNS) 为

81.2% (184/224)。

8 甲氧西林与苯唑西林均高度耐药的金色葡萄球菌 68株: 甲氧西林与苯唑西林  $MIC_{50}$  与  $MIC_{90}$  均  $>256$  mg/L, 对万古霉素、去甲万古霉素和替考拉宁均 100%敏感, 对其他所测抗菌药物只有莫西沙星与加替沙星的敏感率达到 50%左右, 莫西沙星敏感率 51.5% (35/68), 加替沙星 48.5% (33/68); 敏感率达 25% ~ 30% 的药物有帕尼培南 29.4% (20/68), 亚胺培南 27.9% (19/68), 头孢美唑 25% (17/68); 其他药物敏感率只有 10%左右或低于 10% (表 4)。

9. 70株环丙沙星耐药金黄色葡萄球菌 (CRSA) 对大多数被测药物也较耐药,其耐药程度大多高于环丙沙星耐药表皮葡萄球菌 (表 5)。环丙沙星耐药金黄色葡萄球菌除对万古霉素、去甲万古霉素、替考拉宁敏感率为 100%外,只对莫西沙星和加替沙星分别有 50.0% (35/70)与 45.7% (32/70)的敏感率,对帕尼培南、亚胺培南与头孢美唑有 30%左右的敏感率,其他药物敏感率均在 20%以下 (表 3)。

10. 医院获得感染 (HA I)患者中分离的金黄色葡萄球菌中 MRSA 与 ORSA 的检出率均为 60.7% (17/28), 显著高于社区获得感染 (CA I)患者中分离的金黄色葡萄球菌中 MRSA 与 ORSA 的检出率, CA I 的 MRSA 检出率为 37.0% (51/138), CA I 的 ORSA 检出率为 37.7% (52/138) (表 6)。不论从 HA 或 CA I 分离的金黄色葡萄球菌对莫西沙星和加替沙星的耐药率均低于其他氟喹诺酮类和除糖肽类外其他抗菌药物。从 HA I 分离的金黄色葡萄球菌对莫西沙星的耐药率为 7.1% (2/28), 加替沙星的耐药率为 0; 从 CA I 分离的金黄色葡萄球菌对莫西沙星和加替沙星的耐药率分别为 4.3% (6/138)和 2.2% (3/138) (表 6)。

(二)链球菌对抗菌药物的耐药率 (表 7,8)

1. 肺炎链球菌对青霉素 G 的耐药率:为 2.9% (1/34), 中介率 32.4% (11/34), 中介加耐药率 35.3% (12/34) (表 8)。

2. 34株肺炎链球菌对万古霉素、去甲万古霉素、替考拉宁和帕尼培南 4种药物 100%敏感;其次为头孢曲松和头孢噻肟敏感率为 97.1% (33/34); 敏感率在 90%以上的尚有头孢妥仑, 头孢吡肟, 氧氟沙星, 左氧沙星, 司巴沙星, 莫西沙星和加替沙星; 对亚胺培南和环丙沙星的敏感率分别为 88.2% (30/34) 与 82.4% (28/34), 对美罗培南与头孢丙烯的敏感率分别为 73.5% (25/34)与 70.6% (24/34)。28种被检测的抗菌药物中红霉素耐药率最高为 64.3% (18/28), 敏感率仅为 35.7% (10/28), 其他所测药物敏感率大多在 60%以上。

3. 22株对青霉素敏感的肺炎链球菌 (PSSP), 除红霉素敏感率仅 54.5% (12/22)外, 其他所检测的药物敏感率都很高 (95% ~ 100%)。

4. 对青霉素耐药和中介的 12株肺炎链球菌 (PRSP + PISP), 对 3种糖肽类抗生素万古霉素、去甲万古霉素、替考拉宁和帕尼培南敏感率为 100%; 其他所测药物中以头孢曲松和头孢噻肟敏感率最

表 6 从 HA I 与 CA I 患者分离的金黄色葡萄球菌及表皮葡萄球菌耐药率比较 (%)

| 药物        | 金黄色葡萄球菌    |             | 表皮葡萄球菌    |             |
|-----------|------------|-------------|-----------|-------------|
|           | HA I (28株) | CA I (138株) | HA I (8株) | CA I (109株) |
| 青霉素       | 92.9       | 83.3        | 100.0     | 83.5        |
| 苯唑西林      | 60.7       | 37.7        | 87.5      | 81.7        |
| 甲氧西林      | 60.7       | 37.0        | 37.5      | 28.4        |
| 氯苯西林      | 92.9       | 81.2        | 75.0      | 69.7        |
| 哌拉西林      | 75.0       | 49.3        | 62.5      | 49.5        |
| 哌拉西林/他唑巴坦 | 64.3       | 41.3        | 50.0      | 28.4        |
| 头孢唑啉      | 57.1       | 35.5        | 25.0      | 11.9        |
| 头孢克洛      | 57.1       | 37.7        | 37.5      | 13.8        |
| 头孢呋辛      | 57.1       | 36.2        | 37.5      | 15.6        |
| 头孢丙烯      | 57.1       | 36.2        | 37.5      | 11.9        |
| 头孢美唑      | 21.4       | 14.5        | 25.0      | 11.0        |
| 头孢米诺      | 67.9       | 42.8        | 62.5      | 55.0        |
| 拉氧头孢      | 64.3       | 41.3        | 37.5      | 29.4        |
| 头孢曲松      | 57.1       | 36.2        | 37.5      | 16.5        |
| 头孢他啶      | 57.1       | 39.1        | 50.0      | 23.9        |
| 头孢噻肟      | 53.6       | 33.3        | 37.5      | 14.7        |
| 头孢哌酮      | 53.6       | 33.3        | 25.0      | 11.9        |
| 头孢哌酮/舒巴坦  | 46.4       | 29.0        | 25.0      | 11.0        |
| 头孢妥仑      | 60.7       | 38.4        | 37.5      | 17.4        |
| 头孢泊肟      | 64.3       | 40.6        | 62.5      | 48.6        |
| 头孢吡肟      | 57.1       | 34.1        | 37.5      | 14.7        |
| 亚胺培南      | 46.4       | 26.1        | 37.5      | 10.1        |
| 美罗培南      | 53.6       | 30.4        | 37.5      | 13.8        |
| 帕尼培南      | 39.3       | 20.3        | 25.0      | 11.0        |
| 红霉素       | 85.7       | 67.4        | 75.0      | 76.1        |
| 庆大霉素      | 50.0       | 31.9        | 50.0      | 34.9        |
| 环丙沙星      | 60.7       | 38.4        | 75.0      | 34.9        |
| 氧氟沙星      | 60.7       | 38.4        | 62.5      | 33.9        |
| 左氧沙星      | 42.9       | 31.2        | 62.5      | 27.5        |
| 司巴沙星      | 57.1       | 39.1        | 75.0      | 35.8        |
| 莫西沙星      | 7.1        | 4.3         | 37.5      | 7.3         |
| 加替沙星      | 0.0        | 2.2         | 25.0      | 5.5         |
| 万古霉素      | 0.0        | 0.0         | 0.0       | 0.0         |
| 去甲万古霉素    | 0.0        | 0.0         | 0.0       | 0.0         |
| 替考拉宁      | 0.0        | 0.0         | 0.0       | 0.0         |

注: HA I 医院获得感染; CA I 社区获得感染

高, 均为 91.7% (11/12), 中介率 8.3% (1/12), 无耐药株。头孢妥仑、头孢吡肟、氧氟沙星、左氧沙星、司巴沙星、莫西沙星和加替沙星 7种药物的敏感率为 83.3% (10/12), 亚胺培南和环丙沙星的敏感率分别为 66.7% (8/12)与 50.0% (6/12)。其他被测药物敏感率均低于 50%。对青霉素耐药与敏感肺炎链球菌对各种药物的耐药率均有明显差异。

(三)肠球菌对抗菌药物的耐药率 (表 9)

1. 共收集 315株肠球菌, 其中研究病房肠球菌 220株, 非研究病房 95株。粪肠球菌 251株 (占肠球菌的 79.7%), 屎肠球菌 58株 (占 18.4%), 两者





表 7 27种抗菌药物对链球菌的 MIC值 (mg/L)及其他链球菌敏感率

| 抗菌药物     | 肺炎链球菌 (34株)       |                   | 其他链球菌 (18株)       |                   |       |
|----------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------|
|          | MIC <sub>50</sub> | MIC <sub>90</sub> | MIC <sub>50</sub> | MIC <sub>90</sub> | S%    |
| 青霉素 G    | 0.016             | 1                 | 0.016             | 0.031             | 94.4  |
| 氨苄西林     | 0.016             | 4                 | 0.016             | 0.062             | 94.4  |
| 头孢唑林     | 0.062             | 4                 | 0.125             | 0.125             | NT    |
| 头孢克洛     | 0.25              | 64                | 0.125             | 0.5               | NT    |
| 头孢呋辛     | 0.016             | 4                 | 0.016             | 0.062             | NT    |
| 头孢丙烯     | 0.062             | 8                 | 0.016             | 0.25              | NT    |
| 头孢曲松     | 0.016             | 1                 | 0.016             | 0.062             | 100.0 |
| 头孢他啶     | 0.125             | 16                | 0.062             | 0.5               | NT    |
| 头孢噻肟     | 0.016             | 0.5               | 0.016             | 0.062             | 100.0 |
| 头孢哌酮     | 0.031             | 8                 | 0.125             | 0.25              | NT    |
| 头孢哌酮/舒巴坦 | 0.125             | 8                 | 0.125             | 0.25              | NT    |
| 头孢妥仑     | 0.016             | 0.5               | 0.016             | 0.031             | NT    |
| 头孢泊肟     | 0.016             | 2                 | 0.016             | 0.125             | NT    |
| 头孢吡肟     | 0.016             | 1                 | 0.016             | 0.031             | 100.0 |
| 亚胺培南     | 0.016             | 0.25              | 0.016             | 0.016             | 100.0 |
| 美罗培南     | 0.016             | 0.5               | 0.016             | 0.031             | 100.0 |
| 帕尼培南     | 0.016             | 0.062             | 0.016             | 0.016             | 100.0 |
| 红霉素      | 16                | >256              | 0.25              | >256              | 50.0  |
| 环丙沙星     | 0.5               | 2                 | 0.25              | 8                 | NT    |
| 氧氟沙星     | 1                 | 2                 | 0.5               | 32                | 83.3  |
| 左氧沙星     | 1                 | 1                 | 0.5               | 32                | 83.3  |
| 司巴沙星     | 0.125             | 0.25              | 0.125             | 16                | NT    |
| 莫西沙星     | 0.031             | 0.125             | 0.062             | 2                 | 88.9  |
| 加替沙星     | 0.125             | 0.25              | 0.125             | 4                 | 83.3  |
| 万古霉素     | 0.062             | 0.5               | 0.25              | 0.5               | 100.0 |
| 去甲万古霉素   | 0.5               | 0.5               | 0.25              | 0.5               | 100.0 |
| 替考拉宁     | 0.016             | 0.062             | 0.062             | 0.125             | 100.0 |

注: NT未计算, 因 NCCLS未给出折点且没有类似药物可参照。亚胺培南、帕尼培南按美罗培南标准判定, 莫西沙星按加替沙星标准判定, 去甲万古霉素、替考拉宁按万古霉素标准判定

比值为 4.3 1。其他还包括铅黄肠球菌 3株、鸟肠球菌 1株、空肠肠球菌 1株、非肠球菌 1株, 共占 1.9% (6/315)。

2 粪肠球菌对青霉素 G和氨苄西林的耐药率分别为 46.2% (116/251)和 37.5% (94/251), 屎肠球菌对上述两药的耐药率分别为 74.1% (43/58)和 72.4% (42/58), 约为粪肠球菌对两药耐药率的两倍。

3 粪肠球菌对替考拉宁 100%敏感, 对万古霉素、去甲万古霉素均无耐药株, 分别有 2.0% (5/251)和 2.8% (7/251)的中介株。屎肠球菌对上述 3种药均有 3株耐药, 占 5.2% (3/58)。8株对万古霉素中介或耐药肠球菌表型分析为: 5株粪肠球菌属 Van B型, 3株屎肠球菌属 Van A型。

4 对于新喹诺酮类抗菌药物中的莫西沙星和加替沙星, 粪肠球菌耐药率分别为 35.9% (90/251)和 35.5% (89/251), 屎肠球菌耐药率分别为 51.7%

(30/58)和 58.6% (34/58), 均低于对其他喹诺酮类药物的耐药率。

### 三、HA I与 CA I细菌耐药率比较 (表 6)

对于几种主要的革兰阳性球菌, HA I与 CA I之比为: 金黄色葡萄球菌 1: 4.9 (28/138)其中 MRSA 1 3.0 (17/51); 表皮葡萄球菌 1 13.6 (8/109), 其中 MRSE 1 5.8 (5/29); 溶血葡萄球菌 1 2.7 (15/41); 其他葡萄球菌 1 4.7 (9/42), 粪肠球菌 1 6.1 (24/147); 屎肠球菌 1 1.2 (20/24)。对于金黄色葡萄球菌, HA I患者分离菌中 MRSA 检出率为 60.7%, 高于 CA I患者分离菌中 MRSA 检出率 37.0% 1.6倍。从 HA I病人分离到的金黄色葡萄球菌对新喹诺酮中的莫西沙星耐药率为 7.1%, 高于 CA I患者分离到的莫西沙星耐药率 4.3% 1.7倍。表皮葡萄球菌的结果与金黄色葡萄球菌相似, 除糖肽类外, 对其他被测药物, 来自 HA I患者菌株的耐药率明显高于 CA I患者分离菌株, 相差约在 1.5~5倍不等 ( $P < 0.01$ )。特别是

表 8 链球菌对 27种抗菌药物的耐药率比较 (%)

| 抗菌药物     | 肺炎链球菌 (34株) |      |       | PRSP + PISP (12株) |      |       | PSSP (22株) |     |       |
|----------|-------------|------|-------|-------------------|------|-------|------------|-----|-------|
|          | R           | I    | S     | R                 | I    | S     | R          | I   | S     |
| 青霉素 G    | 2.9         | 32.4 | 64.7  | 8.3               | 91.7 | 0.0   | 0.0        | 0.0 | 100.0 |
| 氨苄西林     | 35.3        | 2.9  | 61.8  | 100.0             | 0.0  | 0.0   | 0.0        | 4.5 | 95.5  |
| 头孢唑林     | NT          | NT   | NT    | NT                | NT   | NT    | NT         | NT  | NT    |
| 头孢克洛     | 29.4        | 8.8  | 61.8  | 83.3              | 16.7 | 0.0   | 0.0        | 4.5 | 95.5  |
| 头孢呋辛     | 14.7        | 17.6 | 67.6  | 41.7              | 50.0 | 8.3   | 0.0        | 0.0 | 100.0 |
| 头孢丙烯     | 17.6        | 11.8 | 70.6  | 50.0              | 33.3 | 16.7  | 0.0        | 0.0 | 100.0 |
| 头孢曲松     | 0.0         | 2.9  | 97.1  | 0.0               | 8.3  | 91.7  | 0.0        | 0.0 | 100.0 |
| 头孢他啶     | NT          | NT   | NT    | NT                | NT   | NT    | NT         | NT  | NT    |
| 头孢噻肟     | 0.0         | 2.9  | 97.1  | 0.0               | 8.3  | 91.7  | 0.0        | 0.0 | 100.0 |
| 头孢哌酮     | NT          | NT   | NT    | NT                | NT   | NT    | NT         | NT  | NT    |
| 头孢哌酮/舒巴坦 | NT          | NT   | NT    | NT                | NT   | NT    | NT         | NT  | NT    |
| 头孢妥仑     | 0.0         | 5.9  | 94.1  | 0.0               | 16.7 | 83.3  | 0.0        | 0.0 | 100.0 |
| 头孢泊肟     | 11.8        | 23.5 | 64.7  | 33.3              | 66.7 | 0.0   | 0.0        | 0.0 | 100.0 |
| 头孢吡肟     | 0.0         | 5.9  | 94.1  | 0.0               | 16.7 | 83.3  | 0.0        | 0.0 | 100.0 |
| 亚胺培南     | 0.0         | 11.8 | 88.2  | 0.0               | 33.3 | 66.7  | 0.0        | 0.0 | 100.0 |
| 美罗培南     | 8.8         | 17.6 | 73.5  | 25.0              | 50.0 | 25.0  | 0.0        | 0.0 | 100.0 |
| 帕尼培南     | 0.0         | 0.0  | 100.0 | 0.0               | 0.0  | 100.0 | 0.0        | 0.0 | 100.0 |
| 红霉素      | 64.7        | 0.0  | 35.3  | 100.0             | 0.0  | 0.0   | 45.5       | 0.0 | 54.5  |
| 环丙沙星     | NT          | NT   | NT    | NT                | NT   | NT    | NT         | NT  | NT    |
| 氧氟沙星     | 5.9         | 0.0  | 94.1  | 16.7              | 0.0  | 83.3  | 0.0        | 0.0 | 100.0 |
| 左氧沙星     | 5.9         | 0.0  | 94.1  | 16.7              | 0.0  | 83.3  | 0.0        | 0.0 | 100.0 |
| 司巴沙星     | 5.9         | 0.0  | 94.1  | 16.7              | 0.0  | 83.3  | 0.0        | 0.0 | 100.0 |
| 莫西沙星     | 5.9         | 0.0  | 94.1  | 16.7              | 0.0  | 83.3  | 0.0        | 0.0 | 100.0 |
| 加替沙星     | 5.9         | 0.0  | 94.1  | 16.7              | 0.0  | 83.3  | 0.0        | 0.0 | 100.0 |
| 万古霉素     | 0.0         | 0.0  | 100.0 | 0.0               | 0.0  | 100.0 | 0.0        | 0.0 | 100.0 |
| 去甲万古霉素   | 0.0         | 0.0  | 100.0 | 0.0               | 0.0  | 100.0 | 0.0        | 0.0 | 100.0 |
| 替考拉宁     | 0.0         | 0.0  | 100.0 | 0.0               | 0.0  | 100.0 | 0.0        | 0.0 | 100.0 |

注: NT未计算, 因 NCCLS未给出折点且没有类似药物可参照; 氨苄西林按青霉素标准判定; 头孢妥仑按头孢泊肟标准判定; 帕尼培南按亚胺培南、美罗培南标准判定; 去甲万古霉素、替考拉宁按万古霉素标准判定; PRSP青霉素耐药肺炎链球菌; PISP青霉素中介肺炎链球菌; PRSP + PISP国际上评定为青霉素耐药肺炎链球菌; PSSP青霉素敏感肺炎链球菌

对于新喹诺酮中的莫西沙星和加替沙星, HA I菌株耐药率分别为 37.5%和 25.0%, 而 CA I菌株耐药率为 7.3%和 5.5%。从 HA I分离的表皮葡萄球菌对两药的耐药率比 CA I分离的该菌株对两药的耐药率分别高 5.1倍与 4.5倍。

### 讨 论

1. 从本次 2002—2003年监测结果可见, 葡萄球菌耐药率与 2000—2001年度监测结果相仿, 其中表皮葡萄球菌与溶血葡萄球菌耐药率有所上升。本次监测中 ORSA 和 ORCNS的检出率分别为 41.6% (69/166)和 82.1% (184/224), 与 SENTRY监测项目<sup>[6]</sup>中报道的亚太地区 ORSA和 ORCNS的检出率分别为 44.8%和 78.1%非常接近。该文还报道金黄色葡萄球菌和凝固酶阴性葡萄球菌对加替沙星的耐药率, 在亚太地区分别为 4.6%和 1.8%, 我们相应的结果分别为 1.8% (30/166)和 8.0% (18/224), 略高于

文献报道。这与表皮葡萄球菌、溶血葡萄球菌等凝固酶阴性葡萄球菌对喹诺酮类的耐药率有所升高有关。本次监测中凝固酶阴性葡萄球菌对新喹诺酮类如莫西沙星和加替沙星的耐药率明显低于其他喹诺酮类和除糖肽类以外的其他抗菌药物, 但仍比文献报道略为偏高。对红霉素的耐药率我们测得结果在 70.5% ~ 87.5%, 亦高于文献报道的 49.9% ~ 55.3%。

2. 本次监测链球菌对青霉素敏感率的结果与 Jones等<sup>[7]</sup>以及 Biedenbach等<sup>[8]</sup>的报道基本一致。文献报道肺炎链球菌对青霉素的敏感率在 62.9% ~ 70.6%, 溶血性链球菌对青霉素的敏感率为 100%。我们的结果是, 肺炎链球菌对青霉素的敏感率为 64.7%, 其他链球菌 (包括溶血链球菌)对青霉素的敏感率为 94.4%。但是肺炎链球菌对青霉素的耐药率仅为 2.9%, 与前两次的结果 (分别为

表 9 抗菌药物对 309株肠球菌的 MIC值 ( $\mu\text{g/ml}$ )及该类细菌的耐药率 (%)

| 抗菌药物      | 粪肠球菌 (251株)       |                   | 屎肠球菌 (58株)        |                   | 粪肠球菌 (251株) |     |       | 屎肠球菌 (58株) |     |      |
|-----------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------|-----|-------|------------|-----|------|
|           | MIC <sub>50</sub> | MIC <sub>90</sub> | MIC <sub>50</sub> | MIC <sub>90</sub> | R           | I   | S     | R          | I   | S    |
| 青霉素 G     | 8                 | 256               | 128               | 256               | 46.2        | -   | 53.8  | 74.1       | -   | 25.9 |
| 氨苄西林      | 4                 | 128               | 128               | 256               | 37.5        | -   | 62.5  | 72.4       | -   | 27.6 |
| 哌拉西林      | 64                | >256              | >256              | >256              | 61.8        | -   | 38.2  | 84.5       | -   | 15.5 |
| 哌拉西林 他唑巴坦 | 64                | >256              | >256              | >256              | 59.8        | -   | 40.2  | 86.2       | -   | 13.8 |
| 亚胺培南      | 4                 | >256              | >256              | >256              | NT          | NT  | NT    | NT         | NT  | NT   |
| 美罗培南      | 8                 | >256              | >256              | >256              | NT          | NT  | NT    | NT         | NT  | NT   |
| 帕尼培南      | 1                 | >256              | 256               | >256              | NT          | NT  | NT    | NT         | NT  | NT   |
| 庆大霉素      | 128               | >256              | >256              | >256              | NT          | NT  | NT    | NT         | NT  | NT   |
| 红霉素       | >256              | >256              | >256              | >256              | 84.5        | 6.4 | 9.2   | 87.9       | 8.6 | 3.4  |
| 环丙沙星      | 8                 | 256               | 64                | >256              | 53.4        | 9.2 | 37.5  | 72.4       | 5.2 | 22.4 |
| 氧氟沙星      | 8                 | 128               | 64                | 128               | 51.4        | 8.8 | 39.8  | 70.7       | 6.9 | 22.4 |
| 左氧沙星      | 8                 | 64                | 32                | 64                | 50.2        | 1.6 | 48.2  | 67.2       | 3.4 | 29.3 |
| 司巴沙星      | 2                 | 32                | 16                | 64                | 49.8        | 0.4 | 49.8  | 70.7       | 0.0 | 29.3 |
| 莫西沙星      | 1                 | 16                | 8                 | 16                | 35.9        | 0.4 | 63.7  | 51.7       | 6.9 | 41.4 |
| 加替沙星      | 2                 | 16                | 8                 | 16                | 35.5        | 4.0 | 60.6  | 58.6       | 6.9 | 34.5 |
| 万古霉素      | 1                 | 4                 | 1                 | 4                 | 0.0         | 2.0 | 98.0  | 5.2        | 0.0 | 94.8 |
| 去甲万古霉素    | 2                 | 4                 | 1                 | 4                 | 0.0         | 2.8 | 97.2  | 5.2        | 0.0 | 94.8 |
| 替考拉宁      | 0.5               | 1                 | 0.5               | 2                 | 0.0         | 0.0 | 100.0 | 5.2        | 0.0 | 94.8 |

注: NT: 未计算, 因 NCCLS 未给出判断折点, 且没有类似物可参照

2.5%与 3.3%)非常接近, 远远低于文献报道的耐药率 15.9%~21.2%。我们监测的结果显示, 我国肺炎链球菌对青霉素敏感性下降目前主要表现为中介率的上升, 本次测得肺炎链球菌对青霉素的中介率为 32.4%, 比前两次所测得的中介率 (分别为 20%与 23.3%)有所上升。肺炎链球菌对头孢菌素类品种中, 以头孢曲松和头孢噻肟最敏感, 敏感率均为 97.1%, 有 2.9%的中介率, 无耐药菌株, 对头孢妥仑和头孢吡肟的敏感率亦较高, 均为 94.1%, 有 5.9%的中介率, 亦无耐药菌株。肺炎链球菌对 3 种糖肽类抗生素万古霉素、去甲万古霉素、替考拉宁和 1 种碳青霉烯类帕尼培南的敏感率均为 100%, 对其他一些内酰胺类抗生素如亚胺培南、美罗培南、头孢丙烯、头孢唑啉、头孢唑林、头孢哌酮/舒巴坦、头孢哌酮、头孢泊肟、头孢唑林、头孢克洛和氨苄西林等敏感性也都较好, 与文献报道结果相似。上述文献报道链球菌对氟喹诺酮类的敏感试验结果, 除肺炎链球菌对环丙沙星有 3.5%~4.9%的耐药率外, 其他均为 100%敏感。也有文献 [9] 提到, 在北美从 1993 年起已出现对氟喹诺酮耐药的肺炎链球菌, 到 1997—1998 年, 耐药率由 1.2% 上升到 2.4%。我们前两次监测的结果只有化脓性链球菌对各种氟喹诺酮类敏感率 100%, 肺炎链球菌和其他链球菌对氟喹诺酮类的耐药率为 5.3%~16.7%。本次监测到的耐药率为 5.9%, 比文献报道的结果略为偏高。本次监测结

果表明, 链球菌对红霉素耐药率为 50%~64%, 其中肺炎链球菌耐药率为 64.7%, 比 2000—2001 年监测结果 73.3% 略为下降, 但仍比欧美文献报道偏高。其他链球菌对红霉素耐药率为 50%, 国外也有研究报道化脓性链球菌对红霉素耐药率超过 50%<sup>[10]</sup>。链球菌属对抗菌药物普遍较为敏感, 住院患者在入院前大多已在基层接受过抗菌治疗或已自行服药, 加以该菌属培养条件较苛刻, 目前临床检验标本又大多不易做到及时处理。因而本次监测与前两次情况类同, 收集到的菌株数量较少, 结果仅供参考。

3. 肠球菌的监测结果表明, 粪肠球菌和屎肠球菌对氨苄西林的耐药率分别为 37.5% 和 72.4%, 粪肠球菌对氨苄西林的耐药率比 2000—2001 年度测定的结果 16.4% 有所增高; 屎肠球菌耐药率与上届监测结果 73.8% 一致, 但明显高于 SENTRY 监测报告中亚太地区的耐药率 14%~20%<sup>[11]</sup>。对喹诺酮类药物的监测结果, 本次耐药率约比 SENTRY 报告的高出 10 个百分点。但粪肠球菌与屎肠球菌检出的比例 (4.3:1) 以及 VRE 的检出率 (约 1%) 基本一致。以往我们监测的结果均未发现万古霉素或去甲万古霉素耐药肠球菌 (VRE), 只检出万古霉素与去甲万古霉素中介粪肠球菌与中介屎肠球菌 (VIE), 所检出的 VIE 表型均属 Van B 型, 以往测定所有肠球菌对替考拉宁既无耐药株, 亦无中介株, 100% 敏感。本次监测 251 株粪肠球菌与 58 株屎肠球菌发现 5 株 Van B

型万古霉素中介粪肠球菌,还检出 3株 Van A型屎肠球菌对万古霉素、去甲万古霉素和替考拉宁均耐药。万古霉素与去甲万古霉素对 3株屎肠球菌的 MIC值分别为 128、128和 32 mg/L,替考拉宁对此 3株屎肠球菌的 MIC值均为 32 mg/L。这是 BRSSG研究组自 1998年开始进行细菌耐药监测以来首次发现对万古霉素与替考拉宁都耐药的屎肠球菌,值得引起注意。

中国细菌耐药监测研究组成员:北京大学临床药理研究所抗生素室(李家泰、齐慧敏、李耘、王进、刘健、钟巍、郝凤兰、薛峰、杨维维);北京大学第一医院(李家泰、何冰、刘玉村、赵敏);北京大学第三医院(赵鸣武、姚婉珍、刘振英);北京积水潭医院(孙永华、陈旭、刘颖);北京儿童医院(申坤玲、刘秀云、张美和、甄慧慧);天津医科大学第二附属医院(胡文芝、刘德孟、郭文学);天津市儿童医院(胡坚、牛余正);天津医科大学总医院(巩路、胡志东、田彬);大连医科大学第二附属医院(王镇山、薛欣、聂大华);南京市儿童医院(赵真玲、徐进、李燕);上海静安区中心医院(黄仲义、仇益群、沈麦琪、范英);华中科技大学附属同济医院(申正义、孙自镛、王洪波、刘守桂);重庆医科大学第一附属医院(余泽波、陈海);中山大学附属第三医院(唐英春、陆坚、张扣兴);深圳市人民医院(杨健、吴伟元)

### 参 考 文 献

- 1 李家泰, Weinstein AJ, 杨敏, 等. 中国细菌耐药监测研究. 中华医学杂志, 2001, 81: 8-16
- 2 李家泰, 李耘, 王进, 等. 中国医院和社区获得性感染革兰阳性球菌耐药性监测研究. 中华医学杂志, 2003, 83: 365-374.

- 3 李家泰, 李耘, 王进, 等. 我国医院和社区获得性感染革兰阴性杆菌耐药性监测研究. 中华医学杂志, 2003, 83: 1035-1045.
- 4 National Committee for Clinical Laboratory Standard, 2002. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing Wayne Pennsylvania: NCCLS, 2002. 1-50.
- 5 Jejjaszewicz J, Mlynarczyk G, Mlynarczyk A. Antibiotic resistance in Gram positive cocci. Int J Antimicrob Chemother, 2000, 16: 473-478.
- 6 Mutnick AH, Biedenbach DJ, Tumidge JD, et al. Spectrum and potency evaluation of a new oxazolidinone, linezolid: report from the SENTRY Antimicrobial Surveillance Program, 1998 - 2000. Diag Microbiol Infect Dis, 2002, 43: 65-73.
- 7 Jones RN, Biedenbach DJ, Beach ML. Influence of patient age on the susceptibility patterns of *Streptococcus pneumoniae* isolates in North America (2000 - 2001): report from the SENTRY Antimicrobial Surveillance Program. Diag Microbiol Infect Dis, 2003, 46: 77-80.
- 8 Biedenbach DJ, Stephen JM, Jones RN. Antimicrobial susceptibility profile among  $\alpha$ -haemolytic *Streptococcus spp* collected in the SENTRY Antimicrobial Surveillance Program - North America, 2001. Diag Microbiol Infect Dis, 2003, 46: 291-294.
- 9 Biedenbach DJ, Jones RN. Five-year analysis of *Haemophilus influenzae* isolates with reduced susceptibility to fluoroquinolones: prevalence results from the SENTRY Antimicrobial Surveillance Program. Diag Microbiol Infect Dis, 2003, 46: 55-61.
- 10 Avanzini C, Bosio K, Volpe G, et al. *Streptococcus pyogenes* collected in Torino (northwest Italy) between 1983 and 1998: Survey of macrolide resistance and trend of genotype by RAPD. Microbial Drug Resistance, 2000, 6: 289-295.
- 11 Mutnick AH, Biedenbach DJ, Jones RN. Geographic variations and trends in antimicrobial resistance among *Enterococcus faecalis* and *Enterococcus faecium* in the SENTRY Antimicrobial Surveillance Program (1997 - 2000). Diag Microbiol Infect Dis, 2003, 46: 63-68.

(收稿日期: 2004-11-17)

(本文编辑: 袁桂清)

## 问题解答

问: 什么是苛养菌? 哪些菌属苛养菌?

答: 苛养菌临床上一般指肺炎链球菌、流感嗜血杆菌、军团病菌、厌氧菌群、白喉杆菌、百日咳博氏菌等, 它们需要特别的营养成分 [如新鲜的血液、X和 (或) V因子、活性碳], 或需要特别的物理环境 (低氧、一定量二氧化碳) 方能生长繁殖的菌。常见呼吸道致病菌中卡他莫拉菌不在此内。同是苛养菌, 苛养的程度可以不同, 如流感嗜血杆菌需要有 X和 V因子, 而副流感嗜血杆菌只缺 V因子, 所以要鉴别流感和副流感

嗜血杆菌, 用既无 X, 又无 V因子的营养琼脂平板作背景, 只有含 X+V纸片周围才出现卫星现象的菌, 才是流感嗜血杆菌, 或含鲜血 (含 X) 营养琼脂的金葡菌落周围 (含 V) 才生长流感嗜血杆菌。

(陈民钧)

(收稿日期: 2005-01-18)

(本文编辑: 毛家都)