·调查报告·

# 2 042 株伤口中常见病原菌种类及耐药性分析*

冯平锋，柴志欣，裘宇容，曾方银，杨春莉，王　前，芮勇宇△
（南方医科大学南方医院检验科，广东广州 510515）

**摘　要：目的**　了解该院近年伤口感染标本的病原菌分布及其常见病原菌耐药情况，为临床合理使用抗菌药物提供依据。**方法**　大多数病原菌采用美国 BD100 全自动细菌鉴定药敏仪进行细菌鉴定和药敏试验，少数采用手工鉴定和 K-B 法药敏试验。数据采用 WHONET5.4 软件进行分析。**结果**　分离的病原菌中以革兰阴性菌占优势(48.6%)；革兰阳性球菌(42.7%)次之，以葡萄球菌属为主；念珠菌占 8.7%。对革兰阴性杆菌和革兰阳性球菌药敏耐药性相对较低的抗菌药物为碳青霉烯类、加酶抑制剂和万古霉素。**结论**　临床需及时掌握伤口感染病原菌的分布与其对抗菌药物的耐药现象和动态，加强抗菌药物的合理使用。

**关键词：**伤口感染；　抗药性，微生物；　微生物敏感性试验
**DOI：**10.3969/j.issn.1673-4130.2014.06.024　　**文献标识码：**A　　**文章编号：**1673-4130(2014)06-0709-03

**Species of 2 042 strains of common pathogens in wound and their drug resistance analysis***

*Feng Pingfeng, Chai Zhixin, Qiu Yurong, Zeng Fangyin, Yang Chunli, Wang Qian, Rui Yongyu*△
(*Department of Clinical Laboratory, Nanfang Hospital, Southern Medical University, Guangzhou, Guangdong* 510515, *China*)

**Abstract: Objective**　To investigate the pathogens distribution of the wound infection specimens and the drug resistance situation of common pathogenic bacteria in our hospital for the recent years to provide the basis for clinical rational use of antibacterial agents. **Methods**　The identification of most pathogens and the susceptibility test were performed by the BD Phoenix 100 fully automatic bacterial identification and susceptibility instrument, a few of bacteria were identified by the manual identification and the K-B method. The obtained data were analyzed by the WHONET5.4 software. **Results**　Among the isolated bacteria, Gram-negative bacilli were predominant and accounted for 48.6%, followed by Gram-positive cocci(42.7%), staphylococcus were predominant; candida accounted for 8.7%. The antibacterial drugs with relatively low resistance to Gram-negative bacilli and the Gram-positive cocci were carbapenems, enzyme inhibitor s and vancomycin. **Conclusion**　Clinic should in time grasp the distribution of pathogenic bacteria from wound infection and their resistance to antibacterial drugs and trends, and strengthen the rational use of anti-bacterial drugs.

**Key words:** wound infection;　drug resistance, microbial;　microbial sensitivity tests

伤口感染是临床常见并发症，也是影响伤口愈合的重要因素[1]。为了解本院外伤感染患者伤口感染病原菌的分布情况及耐药现状，为临床合理使用抗菌药物提供参考和依据，现对本院近年伤口感染患者的伤口分泌物进行了病原菌培养及抗菌药物耐药情况分析，总结如下。

## 1　材料与方法

**1.1**　标本来源　2009 年 1 月至 2012 年 12 月，伤口感染患者的伤口分泌物，严格按操作规程留取并按照卫生部《全国临床检验操作规程》进行接种、培养。

**1.2**　细菌鉴定和药敏试验　大部分细菌鉴定和药敏试验采用美国 BD Phoenix 全自动细菌鉴定及药敏仪器完成，少数细菌鉴定采用手工法、药敏试验采用 K-B 纸片法，依据临床和实验室标准协会(CLSI)报告结果。怀疑念珠菌感染的标本接种法国科玛嘉念珠菌显色平板，根据涂片革兰染色、培养所产色素、念珠菌生化反应等可区分不同种念珠菌。念珠菌药敏采用 K-B 纸片法。念珠菌药敏纸片和平板由广州迪景生物科技公司提供，根据该产品说明书操作及判断结果，参照丹麦标准[2]。

**1.3**　统计学处理　将病原菌鉴定、药敏结果和患者的临床资料输入 WHONET5.4 软件数据库中并进行数据分析。对于分离自同一患者不同时间的同一类型标本的菌株，如果鉴定和药敏结果相同，则只输入第 1 次分离菌株的资料。

## 2　结　　果

**2.1**　病原菌分布特征　2 042 株病原菌中排在前 3 位的分别是金黄色葡萄球菌、大肠埃希菌和铜绿假单胞菌，分别占所分离出菌种的 10.1%、9.9%、9.8%。溶血葡萄球菌(6.7%)、鲍曼不动杆菌(6.1%)、粪肠球菌(6.0%)、表皮葡萄球菌(4.7%)、白色念珠菌(4.6%)、肺炎克雷伯菌(4.2%)、阴沟肠杆菌(3.2%)、奇异变形杆菌(2.8%)、腐生葡萄球菌(2.6%)、铅黄肠球菌(2.0%)等。革兰阳性球菌占 42.7%，以葡萄球菌属为主，其次为肠球菌；革兰阴性菌占 48.6%，大肠埃希菌为首；其次为非发酵菌，铜绿假单胞菌为首；念珠菌约占 8.7%，白色念珠菌为首。

**2.2**　药敏结果　见表 1、2。

**表 1**　伤口分泌物中常见念珠菌的耐药率[*n*(%)]

| 抗菌药物 | 白色念珠菌 | 热带念珠菌 | 光滑念珠菌 | 近平滑念珠菌 |
|---|---|---|---|---|
| 两性霉素 B | 96(0.0) | 26(0.0) | 25(0.0) | 13(0.0) |
| 氟胞嘧啶 | 83(8.4) | 25(4.0) | 24(4.2) | 12(25.0) |
| 伊曲康唑 | 90(1.1) | 25(8.0) | 22(0.0) | 9(0.0) |
| 制霉菌素 | 50(0.0) | 20(0.0) | 16(0.0) | 10(0.0) |

*　基金项目：卫生部课题(09-v0-31)；南方医院院级教育课题(11NJ-ZD03)。　作者简介：冯平锋，男，主管技师，主要从事微生物学检验及其他临床检验的研究。　△　通讯作者，E-mail：ruiyongyu@163.com。

表 2　伤口分泌物标本中常见细菌的耐药率[$n$(%)]

| 抗菌药物 | 大肠埃希菌 | 铜绿假单胞菌 | 鲍曼不动杆菌 | 肺炎克雷伯菌 | 金黄色葡萄球菌 |
|---|---|---|---|---|---|
| 阿莫西林/克拉维酸 | 136(18.4) | 64(100.0) | 70(78.6) | 53(24.5) | 112(35.7) |
| 阿米卡星 | 203(6.4) | 208(15.9) | 123(67.5) | 81(9.9) | 112(19.6) |
| 氨苄西林 | 204(94.1) | 74(100.0) | 122(79.5) | 81(93.8) | 187(64.7) |
| 氨曲南 | 204(74.5) | 136(22.0) | 122(93.4) | 81(54.3) | — |
| 头孢他啶 | 202(73.3) | 213(17.9) | 122(71.3) | 80(53.8) | — |
| 环丙沙星 | 142(69.0) | 163(18.4) | 82(72.0) | 59(40.7) | 116(30.2) |
| 头孢哌酮/舒巴坦 | 159(11.9) | 182(13.7) | 98(13.3) | 60(10.0) | 93(25.8) |
| 头孢噻肟 | 204(73.0) | 74(55.4) | 122(73.0) | 81(53.1) | — |
| 头孢吡肟 | 205(74.6) | 197(14.2) | 122(54.9) | 78(53.8) | — |
| 庆大霉素 | 203(63.1) | 108(24.1) | 123(74.8) | 78(38.5) | 191(36.6) |
| 亚胺培南 | 201(0.5) | 198(15.1) | 122(31.1) | 80(0.0) | — |
| 左旋氧氟沙星 | 202(71.3) | 206(25.3) | 122(68.0) | 81(29.6) | 90(36.7) |
| 美洛培南 | 160(8.8) | 66(7.6) | 92(37.0) | 66(13.6) | — |
| 哌拉西林 | 203(92.1) | 183(24.1) | 122(73.0) | 82(70.7) | — |
| 氨苄西林/舒巴坦 | 136(45.6) | 64(98.4) | 70(62.9) | 53(58.5) | 81(37.0) |
| 复方磺胺甲噁唑 | 202(80.7) | 113(69.1) | 123(75.6) | 82(65.9) | 192(27.1) |
| 四环素 | 200(82.0) | 74(85.1) | 123(77.2) | 82(62.2) | 192(44.8) |
| 哌拉西林/他唑巴坦 | 205(9.3) | 196(15.3) | 122(66.4) | 80(18.8) | — |

—：无数据。

## 3　讨　论

本院从伤口分泌物标本分离到的革兰阳性球菌与从痰、中段尿、血液等其他标本分离出的革兰阳性球菌一致[3]，均以葡萄球菌属为主，以血浆凝固酶阴性葡萄球菌(CNS)居多。CNS是条件致病菌，但近年报道由 CNS 引起的感染逐年增多，可能与近年来广谱抗菌药物的广泛应用，破坏个体的微生态平衡、条件致病菌增殖、细菌耐药性增加有关[4]。

金黄色葡萄球菌、CNS 对青霉素类抗菌药物如氨苄西林、克林霉素、红霉素等耐药率均大于 50%，提示这些药物目前已不适合作为治疗葡萄球菌败血症经验用药的首选。表 2 显示，CNS 对阿莫西林/克拉维酸、氨苄西林、环丙沙星、头孢哌酮/舒巴坦、庆大霉素等临床常用抗菌药物的耐药性明显高于金黄色葡萄球菌；金黄色葡萄球菌和 CNS 甲氧西林耐药性分别为 35.9%和 80.6%。可见，CNS 成为继金黄色葡萄球菌之后的主要革兰阳性感染菌，尤其是耐甲氧西林 CNS，具多重耐药特征，与文献[5]报道一致。从本次统计来看，葡萄球菌属对多肽类抗菌药物万古霉素的敏感率 100%，但葡萄球菌属对其他抗菌药物的耐药率均较高，尤其是 CNS 的耐药率增高明显，应该引起足够重视。结果显示本院治疗葡萄球菌引起的伤口感染较为有效的药物为阿米卡星、氯霉素、万古霉素等。

肠球菌属对万古霉素的耐药率一直小于 2.0%，本次统计中对万古霉素的敏感率为 100%，提示在伤口分泌物标本分离出的肠球菌属对万古霉素的敏感性较其他临床标本好，对氨苄西林、左旋氧氟沙星、复方磺胺甲噁唑等也有较好的敏感性，但对其他抗菌药物的耐药率较高。

从伤口分泌物标本分离到的革兰阴性菌中，大肠埃希菌的分离率最高，其次为铜绿假单胞菌，克雷伯菌属也较多。大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌对碳青酶烯类最敏感，对氨苄西林、氨曲南、三代头孢、庆大霉素、复方磺胺甲噁唑等的耐药率大于 50%，对阿米卡星和头孢哌酮/舒巴坦、哌拉西林/他唑巴坦等加酶抑制剂敏感性较好，在青霉素类、头孢菌素类抗菌药物中加酶抑制剂的复合制剂较不加酶的耐药率低。这与从伤口分泌物标本中分离出的大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌分别有 21.7%和 15.3%的菌株产超广谱 β-内酰胺酶有关。超广谱 β-内酰胺酶是由质粒介导从广谱 β-内酰胺酶突变而来，能有效地水解青霉素和窄谱头孢菌素，使这些抗菌药物失去抗菌活性，通过接合、转化和传导等方式在细菌种属之间传递，导致耐药的扩散；而加酶抑制剂可抑制 β-内酰胺酶的活性，从而提高了 β-内酰胺类抗菌药物的抗菌活性。

铜绿假单胞菌是临床上引起呼吸道、伤口等感染较多的条件致病菌，对头孢菌素和氨基糖苷类等抗菌药物均有显著的耐药性，这与铜绿假单胞菌具有多重耐药性，能天然抵抗多种抗菌药物有关[6]。在长期用各种抗菌药物治疗过程中铜绿假单胞菌可能发生耐药，因此，这些病原菌的感染给临床治疗带来了困难。本组资料显示其对阿莫西林/克拉维酸、氨苄西林/舒巴坦、复方磺胺甲噁唑等的耐药性很高，所以，临床应根据药敏试验结果针对性用药。对革兰阴性杆菌和革兰阳性球菌药敏耐药性相对较低的抗菌药物为碳青霉烯类、加酶抑制剂和万古霉素。

念珠菌在伤口分泌物标本中分离率也占相当的比例，这与临床广谱抗菌药物的长期应用，破坏了人体内的微生态平衡，而造成菌群失调有直接关系[7]。目前来看，所分离出的常见真菌对临床常用的两性霉素、氟胞嘧啶、伊曲康唑、制霉菌素等较为敏感，但也应注意监测耐药率的变化，以防耐药性的增加。

细菌的耐药是目前医务工作者值得高度重视的问题，因此临床微生物检验人员要定期对病原菌的种类(下转第 712 页)

将所有调查的健康婴幼儿 Cys C 水平分为以下 5 个区间。Ⅰ组 0.98～2.62 mg/L，Ⅱ组 0.74～2.26 mg/L，Ⅲ组 0.65～1.97 mg/L；Ⅳ组 0.57～1.57 mg/L，Ⅴ组 0.52～1.20 mg/L 并与健康成人水平比较，差异有统计学意义（$P<0.05$）。

**表 1　健康婴幼儿男女血清 Cys C 测定值（$\bar{x}\pm s$，mg/L）**

| 组别 | 男性 | | 女性 | |
|---|---|---|---|---|
| | $n$ | Cys C | $n$ | Cys C |
| Ⅰ组 | 143 | 1.81±0.42 | 163 | 1.79±0.40* |
| Ⅱ组 | 167 | 1.51±0.39# | 157 | 1.49±0.37*# |
| Ⅲ组 | 178 | 1.32±0.33# | 201 | 1.30±0.32*# |
| Ⅳ组 | 210 | 1.09±0.26# | 191 | 1.06±0.24*# |
| Ⅴ组 | 206 | 0.88±0.19# | 226 | 0.84±0.15*# |

#：$P<0.05$，与Ⅰ组比较；*：$P>0.05$，与男性健康婴幼儿 Cys C 比较。

## 3　讨　论

Cys C 是一种相对分子量较低的碱性非糖基化蛋白质，广泛存在于各种组织的有核细胞和体液中，其中包括血液、尿液、脑脊液、泪液、唾液、腹水等。机体内有核细胞均可产生 Cys C 并可以全部经肾小球自由滤过，在近曲小管被重吸收并降解，Cys C 循环水平不受炎症过程和时间的影响，不受非肾性因素的影响，符合理想肾小球滤过率指标的要求，是评价肾小球滤过率敏感指标[1-3]。该项目由于在全自动生化分析仪上检测，提高了其检测的灵敏度、特异度[4]，其方法简单、快速且可以做好质量控制。临床上用于评价肾功能的指标有 24 h 肌酐清除率和血肌酐、血尿素氮等，每种方法都有其局限性，如肌酐清除率要采集尿样，但婴幼儿却难以收集 24 h 尿量；血肌酐、血尿素氮测定受许多内源性和分析时因素的影响，比如性别、因素、肌肉量、炎症、胆红素、溶血、三酰甘油等。国内学者毛小欢等[5]研究报告 Cys C 稳定性好，是检测肾小球滤过率的一项优良标记物，与肌酐、尿素氮相比，Cys C 在鉴定肾小球滤过率轻度减退时，其敏感度优于肌酐、尿素氮。血清 Cys C 是小儿急性肾功能损伤早期诊断重要指标[6]。本文Ⅰ组、Ⅱ组、Ⅲ组血清 Cys C 水平与莫海岸[7]报道结果基本接近，与李玉林等[8]研究结果有差异，Ⅳ组 、Ⅴ组血清 Cys C 水平与赵丽华等[9]报道结果有差异。说明不同地区、不同仪器、不同试剂其参考区间不同，各地区、实验室应建立自己的参考区间[10-18]。本文因调查样本例数较多，涉及面较广，严格选择了调查对象且使用了规范化的定标液和质控品，故调查结果基本能反映本地区健康婴幼儿血清 Cys C 水平。

## 参考文献


[1] 沈清. 一种新的反映肾小球滤过功能的指标：cystatinC[J]. 国外医学. 泌尿系统分册，2002，22(1)：6-9.

[2] 张贺平. Cystatin C 是反映肾小球滤过率的灵敏标志物[J]. 江西医学检验，2002，20(6)：373-375.

[3] 张雅君，董鹏飞，孙志红，等. 血清 Cystatin C 作为一种检测肾脏功能灵敏指标的意义[J]. 武警医学，2007，18(9)：705-706.

[4] 王建国. 胱抑素 C 测定试剂盒的分析性能评估[J]. 医学检验与临床，2009，20(3)：40-41.

[5] 毛小欢，郭书忍. 胱抑素 C 与血肌酐与肾小球滤过功能的相关分析及临床价值[J]. 广西医学，2008，30(5)：638-639.

[6] 钱娟英，黄立新，吴国球. 血清胱抑素 C 检测在评价儿童肾功能中的应用[J]. 现代医学，2007，35(2)：139-140.

[7] 莫海岸. 健康婴儿血清胱抑素 C 参考值范围的探讨[J]. 广西医学，2012，34(4)：484-485.

[8] 李玉林，徐国宾，朱立华. Cystatin C 与肌酐在评价肾小球滤过功能中的比较研究[J]. 中国实验诊断学，2001，5(4)：154-156.

[9] 赵丽华，何谦，王香玲，等. 学龄前儿童血清胱抑素 C 正常参考范围的调查[J]. 中国儿童保健杂志，2012，20(3)：280-281.

[10] 郭朝阳，麻春莹，范学财，等. 佳木斯地区健康成人血清胱抑素 c 参考值范围调查[J]. 黑龙江医药科学，2013，36(5)：106-107.

[11] 梁庆全. 桂林地区血清胱抑素 C 水平及参考范围调查分析[J]. 广西医科大学学报，2013，30(3)：443-444.

[12] 梁西强，陈建梅，常廷萍. 西安地区儿童血清胱抑素 C 浓度参考范围调查[J]. 检验医学与临床，2013，10(3)：281-282.

[13] 姜春善. 延边地区不同民族健康成人血清胱抑素 C 参考范围调查[J]. 中国误诊学杂志，2011，11(36)：8956-8957.

[14] 唐小勇，钟万芬. 襄阳地区血清胱抑素 C(Cys-C)正常参考范围的调查[J]. 襄樊职业技术学院学报，2011，10(6)：31-32.

[15] 王淑娟，张敏，韩玉芳，等. 豫北地区血清胱抑素 C、尿素的参考范围调查[J]. 中国误诊学杂志，2011，11(10)：2519-2520.

[16] 曹志林，王建国，王明贤，等. 乐山市健康人群胱抑素 C 正常参考范围的建立[J]. 四川医学，2012，33(7)：1269-1272.

[17] 谢智光. 血清胱抑素 C 参考值范围的研究探讨[J]. 中国中医药咨讯，2009，1(4)：11.

[18] 刘爱兵，李玲，李红梅，等. 北京地区健康人血浆胱抑素 C 水平及参考范围[J]. 现代检验医学杂志，2009，24(2)：116-118.


（收稿日期：2013-10-28）

（上接第 710 页）

分布及其药敏情况进行统计分析，及时与临床医生沟通，避免长期或滥用抗菌药物而导致细菌的多重耐药[8-9]。

## 参考文献


[1] 兰宝霞. 1072 例伤口感染病原菌分布及耐药分析[J]. 华北煤炭医学院学报，2010，12(3)：347-348.

[2] 芮勇宇，耿穗娜，王前，等. 5504 株临床分离细菌和念珠菌的分布及耐药性分析[J]. 中国实验诊断学，2007，11(12)：1651-1654.

[3] 魏东，周洪波，芮勇宇，等. 我院近 3 年临床分离细菌的耐药性变迁分析[J]. 中国实验诊断学，2008，12(6)：733-736.

[4] 张亚莉，耿穗娜，李中齐，等. 235 例败血症病原菌及其耐药特性分析[J]. 中华医院感染学杂志，2004，14(12)：1425-1427.

[5] 巴特尔，郭淑英，张亚荣. 耐甲氧西林凝固酶阴性葡萄球菌产酶耐药基因分子流行病学研究[J]. 中华医院感染学杂志，2005，15(6)：605-607.

[6] 何永贵，谢圣高，王沛，等. 伤口感染常见病原菌的快速检测[J]. 中国实验诊断学，2009，13(9)：1234-1236.

[7] 邹桂玲，姚玉虹，石连仲，等. 败血症患者血液中病原菌分布及耐药性分析[J]. 中华医院感染学杂志，2008，18(8)：1183-1185.

[8] 游剑明，杨雪英，饶新，等. 开放伤口并感染患者的监测及治疗[J]. 中华医院感染学杂志，2003，13(4)：327-328.

[9] 丁玉仙，王石梅. 创伤患者伤口感染细菌的耐药性分析[J]. 中国实用医药，2012，7(28)：185.


（收稿日期：2013-10-15）