

· 论 著 ·

全国医院感染监控网细菌耐药情况及变化趋势

文细毛, 任 南, 吴安华, 徐秀华

(中南大学湘雅医院, 湖南 长沙 410008)

[摘 要] **目的** 探讨医院感染细菌的耐药情况及变化趋势。**方法** 对 1999 年 1 月—2007 年 12 月全国医院感染监控网各监测医院报告的细菌耐药结果进行统计分析。**结果** 在革兰阳性(G^+)菌中, 葡萄球菌属、肠球菌属细菌对万古霉素最敏感, 敏感率 $>96\%$; 耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)、耐甲氧西林表皮葡萄球菌(MRSE)、耐甲氧西林溶血葡萄球菌(MRSH)的检出率分别为 80.18%、77.19%和 90.71%, 耐青霉素肺炎链球菌(PRSP)的检出率为 43.84%; 粪肠球菌、屎肠球菌对氨苄西林的耐药率分别为 30.15%、81.60%。在革兰阴性(G^-)杆菌中, 肠杆菌科常见菌属对抗菌药物的敏感性以美罗培南最高, 达 89%以上, 其次为亚胺培南(88%); G^- 非发酵菌假单胞菌属、不动杆菌属、窄食单胞菌属对头孢哌酮/舒巴坦耐药率最低, 分别为 28.86%、18.53%和 20.85%, 前二者对亚胺培南的耐药率分别为 33.81%和 22.86%。常见 G^- 菌对哌拉西林/他唑巴坦与哌拉西林、头孢哌酮/舒巴坦与头孢哌酮的耐药率相比, 明显下降($P<0.05$)。2005 年 1 月—2007 年 12 月与 1999 年 1 月—2001 年 12 月相比, 耐药率上升 30%以上的有: 表皮葡萄球菌对亚胺培南, 粪肠球菌对哌拉西林, 屎肠球菌对青霉素、阿莫西林/克拉维酸, 大肠埃希菌对头孢吡肟, 铜绿假单胞菌对替卡西林/克拉维酸, 鲍曼不动杆菌对氨苄西林/舒巴坦、阿莫西林/克拉维酸、亚胺培南, 嗜麦芽窄食单胞菌对氨苄西林/舒巴坦。耐药率上升最快的细菌是鲍曼不动杆菌, 耐药率上升最快的抗菌药物种类是第三代头孢菌素。**结论** 医院感染菌株耐药率高, 且绝大多数呈现多重耐药; 对同一抗生素加酶抑制剂者比未加者敏感; 耐药率整体呈上升趋势, 尤其为鲍曼不动杆菌和第三代头孢菌素。

[关 键 词] 全国医院感染监控网; 医院感染; 细菌; 抗菌药物; 抗药性; 微生物; 耐药率

[中图分类号] R181.3⁺2 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-9638(2009)06-0389-09

Antimicrobial resistance of bacteria and changing trend in China Nosocomial Infection Surveillance System

WEN Xi-mao, REN Nan, WU An-hua, XU Xiu-hua (Xiangya Hospital, Central South University, Changsha 410008, China)

[Abstract] **Objective** To evaluate antimicrobial resistance of bacteria in nosocomial infection (NI) and changing trend. **Methods** Antimicrobial resistant results of bacteria reported to China Nosocomial Infection Surveillance System (CNISS) by national wide hospitals between January, 1999 and December 2007 were analyzed statistically. **Results** Among gram-positive bacteria, *Staphylococcus* and *Enterococcus* were the most sensitive bacteria to vancomycin, sensitive rate was more than 96%; the detection rate of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, methicillin-resistant *Staphylococcus epidermidis*, methicillin-resistant *Staphylococcus haemolyticus*, penicillin-resistant *Streptococcus pneumoniae* was 80.18%, 77.19%, 90.71% and 43.84% respectively; the resistant rate of *Enterococcus faecalis* and *Enterococcus faecium* to ampicillin was 30.15% and 81.60% respectively. Among gram-negative bacilli, the common bacteria in Enterobacteriaceae were most sensitive to meropenem, which was more than 89%, the next was imipenem(88%); the resistant rates of non-fermentative bacteria including *Pseudomonas spp.*, *Acinetobacter spp.*, and *Stenotrophomonas spp.* to cefoperazone/sulbactam was the lowest, which was 28.86%, 18.53% and 20.85% respectively, the resistant rate of *Pseudomonas spp.* and *Acinetobacter spp.* to imipenem was 33.81% and 22.86% respectively. Compared with resistant rate to piperacillin and cefoperazone, the resistant rate of common gram-negative bacteria to piperacillin/tazobactam and cefoperazone/sulbactam decreased markedly ($P<$

[收稿日期] 2009-07-10

[作者简介] 文细毛(1963-), 女(汉族), 湖南省沅江市人, 副主任护师, 主要从事医院感染流行病学研究。

[通讯作者] 文细毛 E-mail: wenximao1999@sina.com

0.05)。Comparison among drug-resistant rates from January, 2005 – December, 2007 and January, 1999 – December, 2001 showed that drug-resistant rates of bacteria increased 30% were as follows: *Staphylococcus epidermidis* to imipenem, *Enterococcus faecalis* to piperacillin, *Enterococcus faecium* to penicillin and amoxicillin/clavulanate, *Escherichia coli* to cefepime, *Pseudomonas aeruginosa* to ticarcillin/clavulanate, *Acinetobacter baumannii* to ampicillin/sulbactam, amoxicillin/clavulanate and imipenem, *Stenotrophomonas maltophilia* to ampicillin/sulbactam. Drug-resistance increased most rapidly was *Acinetobacter baumannii*, and resistance to the third generation cephalosporins increased most rapidly. **Conclusion** Drug-resistant rate in NI is high, and most are multiple drug-resistance; antimicrobial agents with enzyme-inhibitors are more sensitive than non-enzyme-inhibitors; the resistance has tendency of increasing, especially *Acinetobacter baumannii* and the third generation cephalosporins.

[**Key words**] China Nosocomial Infection Surveillance System; nosocomial infection; bacteria; antimicrobial agents; drug resistance, microbial; drug-resistant rate

[Chin Infect Control, 2009, 8(6): 389 – 396, 408]

近 10 年来,随着化疗、放疗、免疫制剂等在临床治疗中的广泛应用以及新的侵入性诊疗操作的不断实施,使患者发生医院感染的危险性明显增加。而在抗医院感染治疗中,抗菌药物尤其是广谱抗菌药物的广泛使用,使医院感染菌对常用抗菌药物的耐药情况也发生了明显变化^[1-2]。为探讨医院感染细菌的耐药情况及变化趋势,笔者对 1999 年 1 月—2007 年 12 月全国医院感染监控网(China Nosocomial Infection Surveillance System, CNISS)各监测医院报告的细菌耐药结果进行了统计分析,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 资料来源 1999 年 1 月—2007 年 12 月 CNISS 的 110 所医院上报的资料,其中医科大学(学院)附属的综合性医院 30 所,三级综合性医院 54 所,二级综合性医院 20 所,一级综合性医院 1 所,专科医院 5 所。

1.2 方法 由各医院按 CNISS 要求,使用 CNISS 的医院感染监测软件,1999 年 1 月—2002 年 12 月逐月、2003 年 1 季度—2007 年 4 季度每季度首月上报监测资料。医院感染病例的调查方法以及资料的录入按全国医院感染监测方案及软件要求^[3]进行,利用软件的统计功能对数据进行汇总,其中耐药率计算方法为:细菌对抗菌药物中介株数与耐药株数之和/试验菌株数 $\times 100\%$ 。

1.3 统计处理 不同时段耐药率的比较采用 SPSS 10.0 进行 χ^2 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有显著性。

2 结果

2.1 细菌对抗菌药物的耐药情况 见表 1~3。在革兰阳性(G^+)菌中,葡萄球菌属、肠球菌属细菌对万古霉素最敏感,敏感率 $>96\%$ 。对其他抗菌药物耐药率 $<50\%$ 的为:金黄色葡萄球菌(金葡菌)对氯霉素、复方磺胺甲噁唑;表皮葡萄球菌对氯霉素、四环素;溶血葡萄球菌对四环素、阿米卡星、红霉素、氯霉素;屎肠球菌对氯霉素、四环素;粪肠球菌对青霉素、氨苄西林、氨苄西林/舒巴坦、阿莫西林/克拉维酸、头孢唑林、亚胺培南、美罗培南、哌拉西林、氯霉素。耐甲氧西林金葡菌(MRSA)、耐甲氧西林表皮葡萄球菌(MRSE)、耐甲氧西林溶血葡萄球菌(MRSH)的检出率分别为 80.18%、77.19%和 90.71%,耐青霉素肺炎链球菌(PRSP)的检出率为 43.84%。

在革兰阴性(G^-)杆菌中,肠杆菌科常见菌属对抗菌药物的敏感性以美罗培南最高,达 89%以上;其次为亚胺培南(88%)。耐药率 $>70\%$ 的有:埃希菌属对氨苄西林、阿莫西林、替卡西林、哌拉西林、环丙沙星、氧氟沙星、四环素、复方磺胺甲噁唑;克雷伯菌属对氨苄西林、阿莫西林、替卡西林;肠杆菌属对氨苄西林、氨苄西林/舒巴坦、阿莫西林、阿莫西林/克拉维酸、替卡西林、头孢唑林、头孢呋辛、头孢西丁;沙雷菌属对氨苄西林、氨苄西林/舒巴坦、阿莫西林、阿莫西林/克拉维酸、替卡西林/克拉维酸、头孢唑林、头孢呋辛;变形杆菌属对氨苄西林、四环素;柠檬酸杆菌属对氨苄西林、氨苄西林/舒巴坦、阿莫西林、阿莫西林/克拉维酸、替卡西林、头孢唑林、头孢呋辛、头孢西丁。 G^- 非发酵菌假单胞菌属、不动杆菌属、窄食单胞菌属对头孢哌酮/舒巴坦耐药率最低,分别为 28.86%、18.53%和 20.85%。耐药率 $>70\%$ 的有:假单胞菌属对氨苄西林、氨苄西林/舒巴坦、头孢唑林、头孢呋辛、头孢噻肟、头孢西丁、四环素、复方磺胺甲噁唑、氯霉素;不动杆菌属对氨苄西

林、头孢唑林、头孢呋辛、头孢西丁、氯霉素；窄食单胞菌属对氨苄西林、氨苄西林/舒巴坦、头孢唑林、头孢呋辛、头孢噻肟、头孢曲松、头孢西丁、亚胺培南、美罗培南、庆大霉素、阿米卡星、四环素。

细菌对加酶抑制剂的复方抗生素与抗生素耐药率比较:G⁻ 杆菌除柠檬酸菌属对阿莫西林/克拉维酸与阿莫西林,沙雷菌属、变形杆菌属、柠檬酸杆菌

属、假单胞菌属、不动杆菌属和窄食单胞菌属对替卡西林/克拉维酸与替卡西林相比差异无显著性外,其余耐药率均明显下降($P<0.05$)。在 G⁺ 球菌中,氨苄西林/舒巴坦与氨苄西林相比,只有金葡菌、表皮葡萄球菌和溶血葡萄球菌耐药率明显下降($P<0.05$);阿莫西林/克拉维酸与阿莫西林相比,只有金葡菌和粪肠球菌耐药率明显下降($P<0.05$)。

表 1 常见 G⁺ 球菌对抗菌药物的耐药情况

Table 1 Antimicrobial resistance of common gram-positive bacteria

抗菌药物	金葡菌		表皮葡萄球菌		溶血性葡萄球菌		肺炎链球菌		粪肠球菌		屎肠球菌	
	检测株数	耐药率(%)	检测株数	耐药率(%)	检测株数	耐药率(%)	检测株数	耐药率(%)	检测株数	耐药率(%)	检测株数	耐药率(%)
青霉素	4 029	95.11	1 929	92.38	640	96.41	203	43.84	994	39.64	526	78.52
氨苄西林	1 373	89.29	846	86.05	259	91.89	86	59.30	879	30.15	587	81.60
氨苄西林/舒巴坦	601	62.73	268	64.18	148	75.68	15	60.00	98	35.71	61	93.44
苯唑西林	3 189	80.18	1 644	77.19	560	90.71	61	47.54	260	86.54	185	94.05
阿莫西林	177	76.84	79	72.15	40	75.00	25	64.00	54	64.81	14	92.86
阿莫西林/克拉维酸	391	65.73	188	77.13	79	75.95	14	64.29	30	36.67	37	86.49
哌拉西林	402	70.65	132	70.45	32	65.63	46	45.65	93	44.09	42	61.90
头孢唑林	2 770	74.12	1 402	52.71	453	60.26	83	33.73	352	68.47	230	86.52
头孢呋辛	649	78.74	256	39.06	132	78.79	21	28.57	60	80.00	20	90.00
头孢噻肟	522	66.09	224	68.30	71	76.06	53	15.09	90	88.89	38	92.11
头孢曲松	810	74.94	528	53.60	44	70.45	54	33.33	272	91.18	169	91.72
头孢他啶	342	61.40	149	56.38	32	62.50	42	33.33	52	73.08	12	58.33
头孢哌酮	460	64.35	160	50.63	14	78.57	44	34.09	7	14.29	4	75.00
亚胺培南	663	54.15	305	60.66	114	70.18	31	16.13	102	33.33	50	74.00
美罗培南	140	55.71	66	72.73	35	88.57	12	8.33	22	40.91	27	77.78
庆大霉素	2 833	73.88	1 427	61.04	432	76.85	105	58.10	991	73.66	613	82.54
阿米卡星	820	58.17	420	29.05	122	37.70	71	61.97	121	76.03	44	84.09
环丙沙星	3 044	76.94	1 454	65.27	438	86.07	88	64.77	799	63.70	484	88.22
氧氟沙星	753	70.65	347	64.55	141	78.72	58	44.83	163	68.10	73	91.78
万古霉素	4 263	0.00	1 999	3.30	703	1.85	142	12.68	1 187	3.20	759	2.64
红霉素	3 618	86.54	1 829	81.30	612	43.30	134	65.67	792	83.84	497	91.75
四环素	1 539	63.09	747	45.52	396	30.81	60	83.33	518	62.74	349	38.40
复方磺胺甲噁唑	1 976	44.28	1 004	72.81	380	58.16	55	67.27	208	89.42	177	85.31
克林霉素	2 064	78.63	898	60.24	401	72.07	44	79.55	161	93.17	106	93.40
氯霉素	878	41.46	368	44.29	116	44.83	62	30.65	341	47.51	181	21.55

表 2 肠杆菌科常见菌属对抗菌药物的耐药情况

Table 2 Antimicrobial resistance of common bacteria of Enterobacteriaceae

抗菌药物	埃希菌属		克雷伯菌属		肠杆菌属		沙雷菌属		变形杆菌属		柠檬酸杆菌属	
	检测株数	耐药率(%)	检测株数	耐药率(%)	检测株数	耐药率(%)	检测株数	耐药率(%)	检测株数	耐药率(%)	检测株数	耐药率(%)
氨苄西林	2 931	90.69	2 390	92.22	1 421	92.82	234	93.16	234	72.65	248	95.16
氨苄西林/舒巴坦	1 094	68.46	927	61.06	529	78.45	184	77.17	86	30.23	77	71.43
阿莫西林	555	76.40	433	78.52	252	92.06	57	94.74	43	69.77	22	90.91
阿莫西林/克拉维酸	764	48.17	665	51.88	398	85.43	65	70.77	74	22.97	81	71.60
哌拉西林	2 654	76.45	2017	63.31	1 350	66.81	304	68.75	221	40.72	201	69.15
哌拉西林/他唑巴坦	1 364	20.01	1 234	30.88	630	39.84	109	23.85	105	12.38	87	39.08
替卡西林	495	87.07	391	88.24	241	73.44	40	57.50	42	40.48	46	76.09
替卡西林/克拉维酸	575	66.78	462	59.31	335	62.99	147	71.43	49	24.49	55	69.09
头孢唑林	3 080	66.95	2 375	60.08	1 544	88.92	376	89.36	248	60.89	252	88.10
头孢呋辛	1 881	66.88	1 461	57.29	933	76.74	233	90.13	138	50.00	145	77.24
头孢噻肟	2 468	53.61	2 019	46.95	1 193	61.53	192	50.52	199	25.63	187	57.22

续表 2

抗菌药物	埃希菌属		克雷伯菌属		肠杆菌属		沙雷菌属		变形杆菌属		柠檬酸杆菌属	
	检测株数	耐药率(%)	检测株数	耐药率(%)	检测株数	耐药率(%)	检测株数	耐药率(%)	检测株数	耐药率(%)	检测株数	耐药率(%)
头孢曲松	1 907	54. 90	1 507	50. 76	885	61. 24	275	66. 91	151	33. 11	168	60. 71
头孢他啶	3 707	40. 11	2 934	40. 56	1 801	55. 86	419	28. 16	280	17. 86	293	49. 15
头孢哌酮	1 635	61. 10	1 094	52. 19	800	60. 25	271	69. 74	138	42. 03	147	59. 18
头孢哌酮/舒巴坦	1 280	17. 89	1 088	20. 77	647	22. 87	99	10. 10	84	3. 57	99	28. 28
头孢吡肟	1 926	48. 23	1 644	38. 26	920	41. 20	128	24. 22	129	12. 40	132	33. 33
头孢西丁	1 176	30. 53	1 028	33. 37	557	88. 69	110	62. 73	89	16. 85	119	78. 99
亚胺培南	3 161	3. 80	2 734	5. 23	1 636	5. 93	278	11. 51	221	4. 98	267	10. 11
美罗培南	858	3. 03	691	2. 89	309	2. 59	73	6. 85	46	0. 00	37	10. 81
庆大霉素	4 072	68. 44	3 223	49. 74	2 034	56. 74	457	61. 05	339	46. 02	324	61. 73
阿米卡星	3 392	24. 71	2 595	35. 99	1 679	34. 31	398	50. 75	285	24. 91	271	33. 95
环丙沙星	3 487	73. 73	2 681	40. 02	1 714	40. 14	408	21. 08	285	42. 11	252	46. 43
氧氟沙星	970	73. 40	892	40. 36	477	40. 88	76	18. 42	71	43. 66	73	39. 73
四环素	289	85. 12	206	54. 37	176	69. 32	26	69. 23	36	88. 89	23	65. 22
复方磺胺甲噁唑	1 650	76. 55	1 440	55. 00	794	59. 95	145	37. 93	111	53. 15	139	63. 31
氯霉素	465	56. 34	349	55. 01	295	64. 75	65	56. 92	51	66. 67	41	68. 29
呋喃妥因	907	19. 74	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

表 3 常见非发酵菌对抗菌药物的耐药情况
Table 3 Antimicrobial resistance of common non-fermentative bacteria

抗菌药物	假单胞菌属		不动杆菌属		窄食单胞菌属	
	检测株数	耐药率(%)	检测株数	耐药率(%)	检测株数	耐药率(%)
氨苄西林	1 951	93. 18	1 596	88. 03	285	87. 37
氨苄西林/舒巴坦	1 068	89. 33	1 148	42. 68	180	75. 00
哌拉西林	3 577	45. 07	2 398	61. 88	547	64. 17
哌拉西林/他唑巴坦	1 698	38. 22	1 319	54. 74	281	56. 23
替卡西林	625	56. 16	306	53. 59	86	55. 81
替卡西林/克拉维酸	1 062	53. 67	817	50. 18	157	39. 49
头孢唑林	1 795	94. 04	1 882	92. 88	283	94. 70
头孢呋辛	894	88. 03	1 227	76. 77	175	86. 86
头孢噻肟	2 150	72. 56	1 842	68. 78	396	79. 29
头孢曲松	1 664	62. 74	1 585	65. 68	257	82. 49
头孢他啶	4 485	36. 41	3 150	55. 78	716	44. 13
头孢哌酮	1 990	43. 67	1 150	65. 57	217	41. 94
头孢哌酮/舒巴坦	1 951	28. 86	1 441	18. 53	355	20. 85
头孢吡肟	2 238	40. 21	1 775	60. 56	414	64. 73
头孢西丁	725	89. 66	703	89. 19	133	93. 23
亚胺培南	3 875	33. 81	2 786	22. 86	621	93. 08
美罗培南	997	32. 40	822	32. 73	147	82. 99
庆大霉素	4 498	53. 31	3 228	62. 73	671	81. 22
阿米卡星	4 149	35. 55	2 708	51. 40	624	79. 65
环丙沙星	4 338	35. 59	2 911	57. 51	648	31. 17
氧氟沙星	1 066	44. 75	896	54. 58	216	25. 93
四环素	231	83. 98	181	61. 33	43	74. 42
复方磺胺甲噁唑	1 870	77. 81	1 570	66. 50	413	21. 07
氯霉素	774	83. 33	396	85. 86	104	44. 23

2.2 细菌对抗菌药物的耐药变迁 将 1999 年 1 月—2007 年 12 月分成 3 个时间段,第 1 时间段为 1999 年 1 月—2001 年 12 月,第 2 时间段为 2002 年 1 月—2004 年 12 月,第 3 时间段为 2005 年 1 月—2007 年 12 月,各时间段常见细菌对抗菌药物的耐

药率及变迁,以及各时间段之间变化趋势的统计学意义见表 4~7。第 3 时间段与第 1 时间段相比,医院感染常见细菌对抗菌药物的耐药率整体呈上升趋势。耐药率上升>10%的有:金葡菌对哌拉西林、头孢他啶、头孢哌酮、亚胺培南;表皮葡萄球菌对苯唑西林、头孢唑林、头孢呋辛、头孢他啶;溶血葡萄球菌对头孢呋辛、头孢他啶、克林霉素;粪肠球菌对青霉素、环丙沙星、氧氟沙星;屎肠球菌对环丙沙星、红霉素;大肠埃希菌对头孢唑林、头孢呋辛、头孢曲松、头孢哌酮、氧氟沙星、四环素;肺炎克雷伯菌对阿莫西林/克拉维酸、哌拉西林、替卡西林/克拉维酸、头孢噻肟、头孢曲松、头孢他啶、头孢哌酮、头孢吡肟、环丙沙星、氧氟沙星;阴沟肠杆菌对替卡西林/克拉维酸;铜绿假单胞菌对阿莫西林/克拉维酸、哌拉西林、哌拉西林/他唑巴坦、头孢曲松、头孢他啶、头孢哌酮/舒巴坦、环丙沙星;鲍曼不动杆菌对替卡西林/克拉维酸、头孢呋辛、头孢他啶、头孢吡肟、阿米卡星、环丙沙星、氧氟沙星、四环素、复方磺胺甲噁唑、氯霉素;嗜麦芽窄食单胞菌对阿莫西林、阿莫西林/克拉维酸、头孢呋辛、头孢噻肟、头孢曲松、头孢哌酮、头孢吡肟、四环素。耐药率上升≥20%的有:金葡菌对阿莫西林;表皮葡萄球菌对头孢噻肟、头孢哌酮、亚胺培南;溶血葡萄球菌对哌拉西林、复方磺胺甲噁唑;粪肠球菌对哌拉西林、头孢唑林、头孢呋辛、头孢他啶;屎肠球菌对青霉素、氨苄西林、阿莫西林/克拉维酸;大肠埃希菌对阿莫西林、头孢噻肟、头孢他啶、头孢吡肟;铜绿假单胞菌对替卡西林/克拉维酸、头孢哌酮、美罗培南、氧氟沙星;鲍曼不动杆菌对氨苄

西林/舒巴坦、阿莫西林/克拉维酸、哌拉西林、哌拉
西林/他唑巴坦、头孢噻肟、亚胺培南、美罗培南；嗜
麦芽窄食单胞菌对氨苄西林/舒巴坦、哌拉西林。

表 4 葡萄球菌属主要菌种对抗菌药物耐药变迁(耐药率,%)

抗菌药物	金葡萄菌					表皮葡萄球菌					溶血葡萄球菌				
	1999 年—	2002 年—	2005—2007 年	χ^2	P	1999 年—	2002 年—	2005—2007 年	χ^2	P	1999 年—	2002 年—	2005—2007 年	χ^2	P
青霉素	93.75	96.84	94.83	15.28	0.00	91.27	93.18	93.30	2.60	0.27	95.77	95.48	97.62	1.79	0.41
氨苄西林	88.22	89.76	91.74	2.31	0.31	85.94	85.66	87.95	0.29	0.87	86.54	95.24	95.77	5.14	0.08
氨苄西林/舒巴坦	65.02	70.59	55.11	10.13	0.01	56.10	78.02	57.89	11.55	0.00	75.93	76.92	74.55	0.07	0.96
苯唑西林	78.34	81.57	80.83	4.05	0.13	71.57	80.56	82.61	22.39	0.00	87.82	92.78	91.07	2.50	0.29
阿莫西林	60.98	77.11	88.68	9.98	0.01	62.50	86.49	57.69	7.23	0.03	100.00	93.33	81.25	1.53	0.47
阿莫西林/克拉维酸	70.83	74.36	49.19	22.33	0.00	76.67	77.14	65.08	3.14	0.21	81.25	84.85	63.33	4.29	0.12
哌拉西林	63.06	81.00	78.75	13.86	0.00	67.50	78.57	70.83	1.22	0.54	53.33	75.00	80.00	1.93	0.38
头孢唑林	70.96	77.22	74.66	10.10	0.01	45.96	58.37	57.14	19.66	0.00	79.39	79.72	86.59	3.69	0.16
头孢呋辛	76.62	79.93	79.84	0.96	0.62	30.21	41.82	50.00	6.03	0.05	73.58	80.00	89.47	2.21	0.33
头孢噻肟	59.48	69.1	68.64	4.24	0.12	50.56	82.28	76.79	21.93	0.00	82.1	75.00	69.57	1.11	0.57
头孢曲松	74.01	82.0	68.04	11.45	0.00	47.32	65.06	55.56	13.86	0.00	85.71	92.86	52.17	7.01	0.03
头孢他啶	52.94	61.67	70.87	7.50	0.02	49.37	70.00	60.00	5.73	0.06	49.37	46.15	66.67	1.39	0.50
头孢哌酮	58.16	69.05	68.75	5.70	0.06	42.00	52.94	80.77	12.50	0.00	—	—	—	—	—
亚胺培南	45.58	58.51	57.97	9.42	0.01	48.97	66.9	80.39	18.45	0.00	70.59	86.49	46.15	11.88	0.00
美罗培南	71.43	60.76	42.55	5.52	0.06	—	80.49	28.57	12.32	0.00	—	—	—	—	—
庆大霉素	70.91	76.56	75.26	106.44	0.00	62.66	63.95	52.33	11.25	0.00	81.34	71.43	77.09	3.49	0.17
阿米卡星	55.31	61.66	58.96	2.12	0.35	27.69	33.82	24.72	2.49	0.29	51.02	38.24	20.51	8.61	0.01
环丙沙星	72.08	80.19	79.63	25.44	0.00	62.48	69.87	63.33	7.63	0.02	79.47	90.18	88.71	8.51	0.01
氧氟沙星	65.16	73.71	74.36	6.78	0.03	60.67	67.63	67.24	1.75	0.42	80.77	84.62	67.57	3.96	0.14
万古霉素	0.00	0.00	0.00	—	—	4.10	3.23	1.51	6.53	0.04	2.93	1.81	1.08	2.21	0.33
红霉素	85.37	87.81	86.61	3.19	0.20	79.48	82.06	83.41	3.21	0.20	91.11	92.11	93.39	0.77	0.68
四环素	60.81	68.42	60.14	9.43	0.01	51.22	38.40	47.48	8.96	0.01	34.21	25.00	33.13	2.85	0.24
复方磺胺甲噁唑	50.16	48.28	36.20	31.64	0.00	73.21	76.12	67.90	5.31	0.07	43.88	61.48	64.38	11.31	0.00
克林霉素	77.31	79.92	78.45	1.43	0.49	56.32	61.90	61.79	2.37	0.31	61.86	76.00	74.68	6.70	0.04
氯霉素	53.31	38.35	30.36	34.50	0.00	42.29	47.27	32.74	5.10	0.08	60.00	41.67	41.67	2.25	0.33

表 5 粪肠球菌和屎肠球菌对抗菌药物耐药变迁(耐药率,%)

抗菌药物	粪肠球菌					屎肠球菌				
	1999 年—	2002 年—	2005—2007 年	χ^2	P	1999 年—	2002 年—	2005—2007 年	χ^2	P
青霉素	36.40	37.20	47.23	9.03	0.01	56.30	82.35	91.18	57.60	0.00
氨苄西林	29.70	27.40	34.01	2.83	0.24	66.23	83.17	90.67	36.88	0.00
氨苄西林/舒巴坦	37.50	32.60	41.67	0.43	0.81	94.74	92.59	93.33	0.08	0.96
苯唑西林	89.40	84.70	75.00	3.60	0.17	92.22	95.35	100.00	1.37	0.51
阿莫西林	66.70	44.40	76.67	5.13	0.08	100.00	100.00	87.50	0.81	0.67
阿莫西林/克拉维酸	60.00	29.40	37.50	1.56	0.46	50.00	83.33	100.00	4.20	0.12
哌拉西林	32.70	51.90	81.82	9.89	0.01	47.06	87.50	44.44	7.19	0.03
头孢唑林	61.70	71.70	83.05	10.21	0.01	80.21	92.23	87.10	6.17	0.05
头孢呋辛	62.50	92.00	90.91	7.66	0.02	100.00	90.00	80.00	1.11	0.57
头孢噻肟	75.00	86.10	81.25	1.63	0.44	100.00	95.83	80.00	2.82	0.25
头孢曲松	92.50	93.80	83.33	5.27	0.07	91.46	93.55	88.00	0.74	0.69
头孢他啶	59.10	83.30	83.33	3.79	0.15	50.00	66.67	57.14	0.15	0.93
亚胺培南	38.20	33.30	23.53	1.10	0.58	80.00	80.00	60.00	2.18	0.34
庆大霉素	75.70	78.00	66.98	11.24	0.00	90.38	81.30	78.41	9.60	0.01
阿米卡星	75.00	74.40	78.57	0.23	0.89	—	87.50	80.77	0.32	0.57
环丙沙星	57.10	65.30	69.86	8.85	0.01	79.10	91.63	91.84	14.83	0.00
氧氟沙星	63.00	70.90	70.37	0.98	0.61	—	91.18	94.12	0.22	0.64
万古霉素	3.68	3.45	2.41	1.13	0.57	2.81	2.08	3.08	0.60	0.74

续表 5

抗菌药物	粪肠球菌					屎肠球菌				
	1999 年—	2002 年—	2005—2007 年	χ^2	P	1999 年—	2002 年—	2005—2007 年	χ^2	P
红霉素	78.50	86.00	87.67	9.20	0.01	81.60	94.31	96.27	23.20	0.00
四环素	75.90	62.80	53.30	17.94	0.00	88.10	32.85	30.59	50.02	0.00
复方磺胺甲噁唑	89.90	93.10	78.38	6.27	0.04	88.89	89.47	64.29	11.37	0.00
克林霉素	88.10	97.70	94.83	4.04	0.13	92.86	100.00	85.00	8.26	0.02
氯霉素	41.90	47.90	36.79	2.79	0.25	37.93	25.40	13.48	8.58	0.01

表 6 主要肠杆菌科细菌对抗菌药物耐药变迁(耐药率,%)

Table 6 Change in antimicrobial resistance of common bacteria of Enterobacteriaceae(drug-resistant rate, %)

抗菌药物	大肠埃希菌					肺炎克雷伯菌					阴沟肠杆菌				
	1999 年—	2002 年—	2005—2007 年	χ^2	P	1999 年—	2002 年—	2005—2007 年	χ^2	P	1999 年—	2002 年—	2005—2007 年	χ^2	P
氨苄西林	89.04	90.85	92.08	5.87	0.05	91.81	92.99	92.97	0.90	0.64	95.55	94.12	93.97	1.05	0.59
氨苄西林/舒巴坦	64.78	71.24	69.86	3.77	0.15	60.44	62.44	63.98	0.75	0.69	79.62	85.59	83.57	1.80	0.41
阿莫西林	62.36	83.01	82.96	28.45	0.00	74.26	79.55	83.33	2.95	0.23	92.54	92.86	98.04	1.90	0.39
阿莫西林/克拉维酸	46.15	46.60	50.00	1.45	0.48	40.94	48.77	56.25	9.23	0.01	85.11	88.51	91.75	2.07	0.36
哌拉西林	73.58	77.53	79.05	8.29	0.02	55.48	65.50	67.65	21.17	0.00	68.93	75.95	64.59	8.03	0.02
哌拉西林/他唑巴坦	24.36	21.51	18.56	3.45	0.18	25.00	34.45	29.56	4.16	0.13	55.32	51.75	41.78	5.06	0.08
替卡西林	87.24	82.68	90.12	3.60	0.17	93.24	86.46	87.50	3.61	0.17	74.65	77.50	76.92	0.15	0.93
替卡西林/克拉维酸	62.15	71.57	69.35	4.84	0.09	52.35	62.34	63.38	3.95	0.14	59.62	74.53	71.74	5.73	0.06
头孢唑林	58.92	65.45	76.66	81.08	0.00	53.48	58.79	61.25	8.98	0.01	92.91	94.19	93.40	0.49	0.78
头孢呋辛	58.43	62.00	75.53	49.27	0.00	48.81	56.93	57.54	6.51	0.04	78.97	82.59	83.07	1.47	0.48
头孢噻肟	38.95	52.85	64.83	118.61	0.00	37.78	46.74	53.58	31.27	0.00	62.72	72.10	66.19	5.08	0.08
头孢曲松	45.16	56.85	64.19	47.72	0.00	40.06	51.75	56.53	21.56	0.00	65.49	71.29	66.10	1.94	0.38
头孢他啶	27.88	35.68	52.16	168.17	0.00	29.61	40.91	46.49	48.59	0.00	58.85	65.84	64.18	4.83	0.09
头孢哌酮	57.21	58.81	70.26	21.00	0.00	46.93	55.25	57.14	7.32	0.03	70.20	60.58	66.67	3.66	0.16
头孢哌酮/舒巴坦	14.36	21.93	17.01	5.90	0.00	21.59	23.51	17.56	4.20	0.12	21.36	30.43	22.29	3.56	0.17
头孢吡肟	21.31	40.67	54.40	67.15	0.00	27.88	36.30	40.57	7.50	0.02	32.84	44.44	42.41	2.88	0.24
头孢西丁	29.12	33.88	28.98	4.47	0.11	36.27	30.86	29.88	2.60	0.27	96.49	92.65	94.01	1.72	0.42
亚胺培南	5.96	4.17	2.24	19.56	0.00	5.36	3.86	4.12	2.06	0.36	7.34	3.66	4.74	5.44	0.07
美罗培南	0.00	4.38	2.86	1.48	0.48	0.00	1.00	2.53	1.47	0.48	0.00	3.51	2.20	0.58	0.75
庆大霉素	66.77	71.66	67.61	8.02	0.02	47.68	50.30	48.53	1.25	0.54	60.62	61.12	55.00	3.92	0.14
阿米卡星	26.12	26.83	21.49	10.40	0.01	35.87	35.29	34.20	0.50	0.78	37.81	40.12	32.85	4.08	0.13
环丙沙星	72.12	74.23	74.94	2.69	0.26	33.33	40.43	45.07	22.83	0.00	41.10	42.36	44.97	1.15	0.56
氧氟沙星	61.54	77.31	72.13	3.55	0.17	22.22	43.58	39.86	0.90	0.34	—	37.50	46.54	2.34	0.13
四环素	75.82	87.88	90.15	9.24	0.01	66.00	61.90	47.06	4.80	0.09	75.00	65.22	72.00	0.64	0.73
复方磺胺甲噁唑	76.51	76.37	76.60	0.01	1.00	56.69	54.29	52.99	1.11	0.58	62.73	63.38	65.77	0.03	0.99
氯霉素	59.20	54.76	51.91	1.96	0.38	57.38	65.91	46.51	4.90	0.09	67.42	82.61	64.29	2.39	0.30
呋喃妥因	19.23	23.13	19.03	1.26	0.53	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

表 7 主要非发酵菌对抗菌药物耐药变迁(耐药率,%)

Table 7 Change in antimicrobial resistance of common non-fermentative bacteria (drug-resistant rate, %)

抗菌药物	铜绿假单胞菌					鲍曼不动杆菌					嗜麦芽窄食单胞菌				
	1999 年—	2002 年—	2005—2007 年	χ^2	P	1999 年—	2002 年—	2005—2007 年	χ^2	P	1999 年—	2002 年—	2005—2007 年	χ^2	P
氨苄西林	93.07	95.95	94.94	4.76	0.09	90.14	89.20	93.09	3.88	0.14	86.41	82.47	94.12	5.70	0.06
氨苄西林/舒巴坦	88.72	92.92	92.81	4.42	0.11	25.22	44.83	59.04	84.10	0.00	61.33	76.36	94.00	18.72	0.00
阿莫西林	92.94	91.30	86.54	1.61	0.45	72.41	68.42	71.88	0.19	0.91	84.62	80.00	100.00	1.67	0.43
阿莫西林/克拉维酸	74.55	84.62	93.79	15.94	0.00	49.40	69.89	83.43	32.95	0.00	77.42	60.00	91.67	12.47	0.00
哌拉西林	37.05	50.11	50.83	52.01	0.00	55.75	63.94	78.77	79.31	0.00	56.19	60.22	77.84	20.23	0.00
哌拉西林/他唑巴坦	30.30	44.70	41.11	34.32	0.00	45.13	51.08	65.14	26.40	0.00	71.11	55.68	52.03	5.12	0.08
替卡西林	53.13	62.93	50.52	4.73	0.09	51.76	72.34	55.26	5.54	0.06	59.46	36.36	66.67	4.86	0.09
替卡西林/克拉维酸	29.57	58.33	59.77	59.58	0.00	48.81	53.59	59.59	5.45	0.07	24.00	59.68	28.89	17.71	0.00
头孢唑林	95.68	93.66	95.45	2.22	0.33	93.59	95.37	96.91	6.08	0.05	95.15	95.51	93.41	0.46	0.80
头孢呋辛	91.69	90.25	83.69	6.89	0.03	70.45	80.67	86.19	23.51	0.00	83.10	86.96	94.29	2.57	0.28

续表 7

抗菌药物	铜绿假单胞菌					鲍曼不动杆菌					嗜麦芽窄食单胞菌				
	1999 年—	2002 年—	2005— 2007 年	χ^2	<i>P</i>	1999 年—	2002 年—	2005— 2007 年	χ^2	<i>P</i>	1999 年—	2002 年—	2005— 2007 年	χ^2	<i>P</i>
头孢噻肟	72.08	76.70	74.15	3.01	0.22	60.26	70.77	80.80	46.00	0.00	70.54	78.99	85.45	9.05	0.01
头孢曲松	54.96	68.06	70.93	27.91	0.00	61.60	71.43	69.87	9.81	0.01	76.54	79.17	92.50	8.27	0.02
头孢他啶	28.89	40.55	39.57	44.04	0.00	52.25	58.07	63.11	19.70	0.00	75.00	40.25	48.52	39.15	0.00
头孢哌酮	35.34	43.28	56.60	53.16	0.00	68.67	72.41	62.82	3.78	0.15	37.50	40.28	50.88	2.66	0.26
头孢哌酮/舒巴坦	22.80	31.45	33.12	12.94	0.00	11.56	19.66	19.56	6.01	0.05	17.33	20.44	23.08	1.01	0.61
头孢吡肟	42.06	38.56	39.02	0.47	0.79	53.13	57.61	68.69	22.68	0.00	54.29	58.04	70.34	7.73	0.02
头孢西丁	92.62	89.27	88.96	2.03	0.36	89.86	92.39	92.99	1.18	0.55	100.00	85.71	98.15	8.76	0.01
亚胺培南	23.15	33.89	32.51	32.95	0.00	6.97	11.90	41.86	289.22	0.00	88.05	94.87	94.74	8.38	0.02
美罗培南	11.11	38.18	31.95	8.15	0.02	—	11.89	43.75	49.03	0.00	—	86.84	81.31	1.02	0.60
庆大霉素	47.99	51.26	51.23	3.77	0.15	62.39	62.83	71.61	20.45	0.00	78.90	84.28	80.36	2.29	0.32
阿米卡星	29.98	32.66	30.98	1.83	0.40	44.88	54.99	61.89	41.71	0.00	82.04	79.67	77.54	1.37	0.50
环丙沙星	25.65	35.46	44.39	99.64	0.00	54.25	61.64	68.95	35.33	0.00	28.77	29.91	35.12	2.25	0.33
氧氟沙星	23.81	46.91	46.52	4.31	0.12	—	47.80	62.48	10.92	0.00	—	30.14	24.46	0.79	0.37
四环素	87.88	75.61	94.44	8.60	0.01	54.35	76.09	68.75	4.99	0.08	58.33	88.89	77.27	2.72	0.26
复方磺胺甲噁唑	86.79	91.62	91.06	6.71	0.04	61.79	65.99	71.86	9.24	0.01	22.77	19.13	21.32	0.44	0.80
氯霉素	89.39	86.23	86.00	3.67	0.16	83.87	88.24	97.22	6.18	0.05	54.29	40.63	37.84	0.99	0.61

3 讨论

本资料显示,1999 年 1 月—2007 年 12 月,MR-SA、MRSE、MRSH 的检出率分别为 80.18%、77.19%和 90.71%,PRSP 的检出率为 43.84%;1999 年 1 月—2001 年 12 月,MRSA、MRSE、MRSH 的检出率分别为 78.34%、71.57%、87.82%;2002 年 1 月—2004 年 12 月,三者的检出率分别为 81.57%、80.56%、92.78%;远高于德国医院感染监控网(ICU-KISS)2000—2005 年重症监护室(ICU) MRSA 28.8%的检出率^[4],高于美国医院感染监测网(NNIS)1998 年 1 月—2004 年 6 月 MRSA、MRCNS 和 PRSP 的检出率(ICU 分别为 52.90%、76.60%、18.90%,非 ICU 分别为 46.00%、65.70%、18.20%)^[5],也高于美国医疗安全监测网(NHSN)报道的 2006—2007 年 MRSA 检出率 56.2%^[6]。粪肠球菌、屎肠球菌对万古霉素的耐药率分别为3.20%、2.64%,对氨苄西林的耐药率分别为30.15%、81.60%;而 2006—2007 年 NHSN 报道^[6]粪肠球菌、屎肠球菌耐万古霉素的检出率分别为6.9%和 80.0%,耐氨苄西林的检出率分别为 3.8%、90.4%。G⁺ 菌仍对万古霉素最敏感,除肺炎链球菌耐药率为 12.68%外,表皮葡萄球菌、溶血葡萄球菌、肠球菌属细菌的耐药率均在 4%以下。肠杆菌科细菌仍对碳青霉烯类的亚胺培南、美罗培南最敏感,耐药率均在 12%以下;其次为头孢哌酮/舒

巴坦,除柠檬酸杆菌属耐药率为 28.28%外,其他菌属的耐药率均在 23%以下;对头孢他啶的耐药率,除变形杆菌属、沙雷菌属分别为17.86%、28.16%外,其他菌属的耐药率均在 40%以上;对环丙沙星的耐药率,除沙雷菌属为 21.08%外,其他菌属的耐药率均在 40%以上。G⁻ 非发酵菌假单胞菌属、不动杆菌属、窄食单胞菌属对头孢哌酮/舒巴坦的耐药率最低,分别为 28.86%、18.53%和20.85%;假单胞菌属对哌拉西林/他唑巴坦、头孢他啶、头孢吡肟、亚胺培南、美罗培南、阿米卡星和环丙沙星的耐药率为 32.40%~40.21%;窄食单胞菌属对复方磺胺甲噁唑、氧氟沙星的耐药率仍较低,分别为 21.07%、25.93%。

医院感染细菌耐药变化呈现出以下几种趋势:(1)持续上升,即每一时间段的耐药率逐步上升,如从第 1 时间段到第 3 时间段,大肠埃希菌对头孢曲松的耐药率由 45.16%增加到 64.19%,对头孢他啶由 27.88%增加到 52.16%;肺炎克雷伯菌对头孢曲松的耐药率由 40.06%增加到 56.53%,对头孢他啶由 29.61%增加到 46.49%;铜绿假单胞菌对头孢曲松的耐药率由 54.96%增加到 70.93%,对头孢他啶由 28.89%增加到 39.57%;以上菌株对头孢曲松或头孢他啶的耐药率上升了 10.68%~24.28%。(2)先上升后下降,即从第 1 时间段到第 2 时间段耐药率上升,从第 2 时间段到第 3 时间段耐药率出现下降。如大肠埃希菌对庆大霉素、阿米卡星,阴沟肠杆菌对哌拉西林,铜绿假单胞菌对哌拉西林/他唑巴

坦、亚胺培南、美罗培南,鲍曼不动杆菌对头孢曲松,嗜麦芽窄食单胞菌对替卡西林/克拉维酸的耐药率。可能与近几年来加强了对抗菌药物合理应用的管理,使抗菌药物的使用率有所下降有关。此情况与全国医院感染监控网 2001 年、2003 年和 2005 年医院感染现患率调查结果相符,抗菌药物使用率分别为 55.46%、54.86%、48.42%,使用率逐渐降低,各年度差异有高度显著性($\chi^2 = 1\ 102.73$, $P < 0.01$)^[7]。(3)基本持平,即每一时间段耐药率无明显变化。如大肠埃希菌和阴沟肠杆菌对环丙沙星、氧氟沙星,肺炎克雷伯菌对氧氟沙星,大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌和阴沟肠杆菌对哌拉西林/他唑巴坦、替卡西林/克拉维酸的耐药率。(4)持续下降,即每一时间段的耐药率逐步下降。如金葡菌对氯霉素的耐药率从 53.31%下降至 30.36%,屎肠球菌对四环素、氯霉素的耐药率分别从 88.10%下降至 30.59%、37.93%下降至 13.48%。可能与这些抗菌药物在临床使用少有关。

值得注意的是,鲍曼不动杆菌对常用抗菌药物的耐药率高,且耐药率上升趋势明显,是本资料中对抗菌药物耐药率上升品种最多、幅度最大的细菌。2002 年 1 月—2004 年 12 月,对各种抗菌药物的耐药率均明显高于叶国强等^[8]的报道,耐药率 $>30\%$ 的有氨苄西林、氨苄西林/舒巴坦、环丙沙星、氧氟沙星、阿米卡星、庆大霉素和头孢他啶;与骆军等^[9]报道的耐药率相比,对头孢噻肟、头孢曲松、头孢哌酮、头孢哌酮/舒巴坦的耐药率低 19%~27%,对阿米卡星、环丙沙星、氧氟沙星的耐药率高 17%~27%,对亚胺培南的耐药率相似。2005 年 1 月—2007 年 12 月,除对头孢哌酮/舒巴坦耐药率为 19.56%外,对亚胺培南、美罗培南的耐药率分别为 41.86%、43.75%,其他耐药率在 60%以上的抗菌药物达 20 种。各时段相比,除对氨苄西林、阿莫西林、替卡西林、替卡西林/克拉维酸、头孢唑林、头孢哌酮、头孢哌酮/舒巴坦、头孢西丁、四环素、氯霉素的耐药率无明显变化外,对其他抗菌药物的耐药率均明显增加($P < 0.01$ 或 $P < 0.05$);第 3 时间段与第 1 时间段相比,耐药率上升最大的是亚胺培南,达 34.89%,其次为阿莫西林/克拉维酸、氨苄西林/舒巴坦,分别为 34.03%、33.82%,对其他抗菌药物上升 20%以上的有哌拉西林、哌拉西林/他唑巴坦、头孢噻肟、美罗培南(第 3 时间段与第 2 时间段相比,上升 31.86%);上升 10%~19%的有替卡西林/克拉维酸、头孢呋辛、头孢他啶、头孢吡肟、阿米卡星、环丙

沙星、氧氟沙星(第 3 时间段与第 2 时间段相比)、四环素、复方磺胺甲噁唑、氯霉素。呈现上述耐药情况及变化的原因可能与不动杆菌属的耐药机制复杂,多种耐药机制如 ESBLs、AmpC 酶、膜通透性降低及主动外排增强等并存有关^[10];也可能在局部有多重耐药的鲍曼不动杆菌感染流行。

耐药率上升最快的抗菌药物种类是第三代头孢菌素,主要集中在大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌、铜绿假单胞菌和鲍曼不动杆菌。各时间段相比,除铜绿假单胞菌对头孢噻肟,鲍曼不动杆菌对头孢哌酮外,这些菌株对头孢噻肟、头孢曲松、头孢哌酮和头孢他啶的耐药率差异有高度显著性或显著性($P < 0.01$ 或 $P < 0.05$),此与头孢菌素在临床的大量使用有关。有多项报道显示^[11-13],头孢菌素的使用率已居抗菌药物使用的首位。第 3 时间段与第 1 时间段相比,以大肠埃希菌耐药率上升幅度最大,上升幅度每种均在 13%以上;其次为肺炎克雷伯菌,上升幅度每种均在 10%以上;同样是肠杆菌科细菌的阴沟肠杆菌,尽管在第 3 时间段对上述抗菌药物的耐药率比大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌稍高,但并未呈现出同样的耐药变化,可能与大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌耐药机制不同有关。大肠埃希菌与肺炎克雷伯菌主要以产 ESBLs 为主,产酶菌株的比率增长较快^[14];而阴沟肠杆菌以产 AmpC 酶为主^[15],从阴沟肠杆菌对头孢西丁的耐药率达 92%以上可得到进一步确认。

(致谢:对给予全国医院感染监控网工作提供支持和帮助的所有同道表示衷心感谢)

[参 考 文 献]

- [1] 黄金莲,朱彦仁,应福余,等. 主要医院感染病原菌的变迁及其耐药性分析[J]. 中国微生态学杂志, 2005, 17(4):290-292.
- [2] 毛文祥,毛海斌,刘玲珑. 医院感染病原菌分布及耐药性变迁[J]. 中国卫生检验杂志, 2007, 17(1):39-42.
- [3] 文细毛,任南,吴安华,等. 310 例嗜麦芽窄食单胞菌医院感染特征分析[J]. 中国感染控制杂志, 2002, 1(1):23-26.
- [4] Kohlenber A, Schwab F, Geffers C, *et al.* Time-trends for gram-negative and multidrug-resistant gram-positive bacteria associated with nosocomial infections in German intensive care units between 2000 and 2005[J]. Clin Microbiol Infect, 2008, 14(1):93-95.
- [5] National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report, data summary from January 1992 through June 2004, issued October 2004[J]. Am J Infect Control, 2004, 32:470-485.

3 讨论

医院感染监测与控制,监测是基础,控制是目的^[1]。临床经常开展的是针对结果的监测,对发现医院感染的暴发,预防和控制效果明显。但对个例感染的预防缺乏实际意义,存在滞后性。近年来提倡针对医院感染过程开展监控,但缺少成功的监控方法及经验介绍。我们提出了“预防性过程监控”概念,即以预防为目的,将监测前移,监测的重点为易感环节预防措施落实的整个过程,在监测过程中发现措施落实的缺陷,提出相应监控方法。监控方法根据患者特点、不同感染部位、各自预防要点而制定,所以针对性强,能及时调整,达到最大程度的感染防控,具有较强的临床意义。

神经内科是泌尿系感染的高发科室,留置导尿患者大多具有泌尿系感染危险因素,如留置导尿时间 ≥ 5 d,年龄 ≥ 60 岁,侵袭性操作的因素等^[2-3]。留置导尿时间的延长是增加感染的重要因素,缩短留置导尿时间是控制泌尿系感染方便、有效的手段。留置导尿时间取决于病情需要、医生判断、护理需要、患者及家属观念和要求等。在本次预防性过程监控中,根据神经内科患者留置导尿的特点,我们采用了评估督促和宣传教育的方法。如改变护士对于留置导尿医嘱只执行、不观察、不干预的观念;纠正

患者及家属对于长时间留置导尿产生的依赖心理,告知留置导尿的并发症及危害,讲解感染预防知识,有的放矢地进行宣教。结果显示,实验组泌尿系感染率显著降低($P < 0.01$),留置导尿时间较对照组明显缩短,证明这 2 种方法是有效的。

在开展预防性过程监控中需注意的问题:医院感染专职人员必须具有医院感染控制及临床护理操作等方面的专业知识,才能提出有意义的监控方法。如本实验要求感染控制人员能发现留置导尿过程中的危险因素或错误行为;准确判断拔管指征;解答患者及家属提出的预防和护理方面的问题。此外,因预防性过程监控对临床诊疗、护理工作进行了一定程度的干预,感染控制专职人员要有良好的沟通能力和技巧,取得医务人员、患者及家属的信任。避免诱导患者和家属对医院感染的特别关注,造成误解或医疗纠纷。

[参 考 文 献]

- [1] 任南. 实用医院感染监测方法与技术[M]. 长沙:湖南科学技术出版社,2007:93.
- [2] 汪永芳. 单病种泌尿系医院感染危险因素对照研究[J]. 中华医院感染学杂志,2006,16(7):763-765.
- [3] 何志娟. 77 例住院患者尿路感染临床分析[J]. 中华医院感染学杂志,2006,16(7):766-767.
- [6] Hidron A I, Edwards J R, Patel P, *et al.* Antimicrobial-resistant pathogens associated with healthcare-associated infections: annual summary of data reported to the National Healthcare Safety Network at the Centers for Disease Control Prevention, 2006—2007 [J]. Infect control Hosp Epidemiol, 2008,29:996-1011.
- [7] 任南,文细毛,吴安华. 全国医院感染横断面调查结果的变化趋势研究[J]. 中国感染控制杂志,2007,6(1):16-18.
- [8] 叶国强,钟馥霞,吴春风,等. 鲍曼不动杆菌 4 年耐药谱变化分析[J]. 广州医学院学报,2005,33(6):33-35.
- [9] 骆军,魏衍超,林红燕. 我院 3 种非发酵革兰阴性杆菌耐药谱 4 年变迁[J]. 中国药房,2006,17(11):839-841.
- [10] 王辉,陈民钧. 非发酵糖革兰氏阴性杆菌的耐药发展研究进展[J]. 中国抗生素杂志,2004,29(4):193-195,216.
- [11] 王治海,李梅,范惠霞,等. 我院 2005 年—2007 年抗菌药物利用分析[J]. 中国药物与临床,2008,8(6):462-464.
- [12] 朱霞云. 2006 年某基层医院抗菌药物使用调查分析[J]. 中华医院感染学杂志,2008,18(6):846-847.
- [13] 胡阳敏,徐翔. 我院 2002 年—2005 年抗菌药物的使用与革兰阴性细菌耐药性分析[J]. 中国抗生素杂志,2008,33(5):307-310.
- [14] 王若伦,邱正国,骆军. 我院第 3 代头孢菌素类药年用量变化与产 ESBLs 细菌分离率的相关研究[J]. 中国药房,2007,18(10):739-741.
- [15] 吴伟元,陈民钧,王辉. 阴沟肠杆菌去阻遏持续高产 AmpC 酶和超广谱 β -内酰胺酶(ESBLs)的检测[J]. 中国临床药理学杂志,2001,17(2):104-109.