doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2015.12.016

2013 年新疆 17 家三级医院细菌耐药性监测分析 *

刘 涛 张 琼 季 萍 张朝霞△

（新疆医科大学第一附属医院 新疆 乌鲁木齐 830054）

摘要 目的：了解新疆地区 17 家三级医院 2013 年临床分离细菌的分布特征及对抗生素的耐药性。**方法：**采用最小抑菌浓度法（MIC）和纸片扩散法（K-B）对细菌进行药物敏感试验。**结果：**临床共分离出细菌 44022 株，其中革兰阳性菌占 30.2 %，革兰阴性菌占 69.8 %。①大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌和奇异变形杆菌产 ESBLs 菌株检出率分别为 66.2 %、48.0 %和 52.0 %。②鲍曼不动杆菌和铜绿假单胞菌对亚胺培南和美洛培南的耐药率分别为 51.8 %、30.4 %和 37.6 %、22.9 %。③耐甲氧西林金黄色葡萄球菌（MRSA）和耐甲氧西林凝固酶阴性葡萄球菌（MRSCN）的检出率分别为 27.7 %和 79.8 %。④14 岁以下儿童肺炎链球菌对青霉素的耐药率（4.2 %）高于成人（2.1 %）。泛耐药菌株（XDR）中，鲍曼不动杆菌 381 株（9.6 %），铜绿假单胞菌 57 株（1.7 %），大肠埃希菌 6 株（0.1 %），肺炎克雷伯菌 16 株（0.3 %）。**结论：**通过对细菌耐药数据分析情况来看，细菌耐药情况普遍存在，对于耐药克隆株的传播，应加以关注；此外，应加强细菌耐药监测，合理使用抗生素。

关键词：细菌；耐药监测；抗生素；新疆

中图分类号：R446.5；R96 **文献标识码：**A **文章编号：**1673-6273(2015)12-2266-07

Monitoring and Analysis of Bacterial Resistance of 17 Tertiary Hospitals in Year 2013 in Xinjiang in China*

LIU Tao, ZHANG Qiong, JI Ping, ZHANG Zhao-xia△

(The First Teaching Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi, Xinjiang, 830054, China)

ABSTRACT Objective: To investigate the distribution and antibiotic resistance of clinical bacteria isolated from 17 tertiary hospitals in year 2013 in Xinjiang in China. **Methods:** Antimicobial susceptibility test was carried out for the clinical isolation according to an agreed protocol using Minimum inhibitory concentration (MIC) and Kirby-Bauer (K-B) method. And the results were analyzed. **Results:** 44,022 clinical bacteria were isolated, Gram-positive bacteria and Gram-negative bacteria accounted for 13,287 (30.2 %) and 30,735 (69.8 %). The detection rate of extended-spectrum beta-lactamase (ESBLs) in *Escherichia coli, Klebsiella pneumoniae* and *Proteus mirabilis* was 66.2 %, 48.0 % and 52.0 %, respectively. The resistance rates of *Acinetobacter baumannii* and *Pseudomonas aeruginosa* to Imipenem and Meropenem were 51.8 %, 30.4 % and 37.6 %, 22.9 %, respectively. The detection rate of methicillin-resistant strains in *Staphylococcus aureus* (MRSA) and *coagulase-negative Staphylococcus* (MRSCN) was 27.7 % and 79.8 %, respectively. The detection rate of *Streptococcus pneumoniae* of children under the age of 14 to Penicillin G (4.2 %) was higher than adults over the age of 15. The Extremely-drug Resistant (XDR) of *Acinetobacter baumannii, Pseudomonas aeruginosa, Escherichia coli* and *Klebsiella pneumonia* were 381 (9.6 %), 57 (1.7 %), 6 (0.1 %) and 16 (0.3 %), respectively. **Conclusion:** From the distribution of clinical isolation of bacteria and antibiotic resistance analysis, bacterial resistance is widespread, antimicrobial resistance monitoring should be strengthened, and the rational use of antibiotics should be improved.

Key words: Bacteria; Drug resistance monitoring; Antibiotics; Xinjiang

Chinese Library Classification(CLC): R446.5; R96 Document code: A

Article ID: 1673-6273(2015)12-2266-07

前言

近年来随着抗生素的长期大量使用，以及介入技术及免疫抑制剂的广泛应用，使得细菌产生基因变异成为耐药菌株，尤其是多重耐药菌呈逐年增加趋势，这种耐药基因不仅会被其他细菌获得，也会传给下一代，如果这种情况持续恶化，很可能会导致人类在面对感染时无药可用的境地，这已成为一个重大的公共卫生问题[1]，而遏制细菌耐药性的产生也已成为医学界的一个热点。

细菌耐药性的产生受多重因素影响，与抗生素的不合理使用密切相关。不同国家、不同地区细菌耐药性具有明显差异[2]。因此，地区性的细菌耐药性监测对于准确掌握该地区细菌的耐药趋势，以及指导临床科学合理用药具有重要的参考意义。现将新疆地区 17 家三级医院 2013 年临床分离细菌的分布特征

* 基金项目：国家自然科学基金项目(81460323)；新疆医科大学第一附属医院基金项目(2013SKZD02)

作者简介：刘涛(1982-)，男，硕士研究生，研究方向：分子生物学，电话：13623597210，E-mail:hmily8231@126.com

△通讯作者：张朝霞，E-mail:xia0513@yahoo.com.cn

(收稿日期：2014-08-11 接受日期：2014-09-17)

及对抗生素的耐药性分析结果分类、汇总，报道如下：

1 材料和方法

1.1 标本来源

分离菌株来源于 2013 年新疆地区 17 家三级医院微生物室，只分析患者相同部位第一株菌，且不收集厌氧菌、真菌、支原体等其它病原微生物。

1.2 细菌鉴定及药敏试验

细菌的分离与鉴定按照《全国临床检验操作规程》进行。最小抑菌浓度法（Minimum inhibitory concentration，MIC）和纸片扩散法（Kirby-Bauer，K-B），按照美国临床和实验室标准协会抗菌药物敏感性试验标准（Clinical and Laboratory Standards Institute，CLSI）2013 版折点判定细菌药物敏感性[3]。

1.3 质量控制

质控菌株为大肠埃希菌 ATCC 25922 和 ATCC 35218、阴沟肠杆菌 ATCC 700323、铜绿假单胞菌 ATCC 27853、金黄色葡萄球菌 ATCC 25923 和 ATCC 29213、肺炎链球菌 ATCC 49619、粪肠球菌 ATCC 29212、铅黄肠球菌 ATCC 700327。质控程序按照 CLSI 标准执行。

1.4 耐药菌株的检测

产 ESBLs 大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌、奇异变形菌，耐甲氧西林葡萄球菌，耐万古霉素肠球菌，以及耐青霉素肺炎链球菌的检测均按照 CLSI 2013 版标准执行。

1.5 统计学分析

所有数据按照 WHONET5.6 软件要求进行收集、整理和分析，细菌的分布及对抗生素的敏感率（S）和耐药率（R）等均采用 WHONET5.6 软件进行统计分析。

2 结果

2.1 细菌标本类型分布

细菌的标本类型以痰标本最多（40.1 %），其次为尿液（20.1 %）、分泌物（11.9 %）、血液（8.8 %）等。痰液中占居前 5 位的细菌是肺炎克雷伯菌(23.7 %)、鲍曼不动杆菌(15.9 %)、铜绿假单胞菌(12.2 %)、金黄色葡萄球菌(10.3 %)、大肠埃希菌(9.0 %)；尿液中占居前 5 位的细菌是大肠埃希菌 (48.5 %)、屎肠球菌(8.3 %)、肺炎克雷伯菌(7.0 %)、粪肠球菌(5.4 %)、奇异变形杆菌(3.0 %)；分泌物中占居前 5 位的细菌是金黄色葡萄球菌(26.2 %)、大肠埃希菌(22 %)、表皮葡萄球菌(7.6 %)、铜绿假单胞菌(7.0 %)、肺炎克雷伯菌(6.1 %)；血液中占居前 5 位的细菌是大肠埃希菌(22.4 %)、表皮葡萄球菌(12.8 %)、金黄色葡萄球菌(9.6 %)、人葡萄球菌人亚种(8.3 %)、肺炎克雷伯菌(8.0 %)。细菌标本类型分布见图。

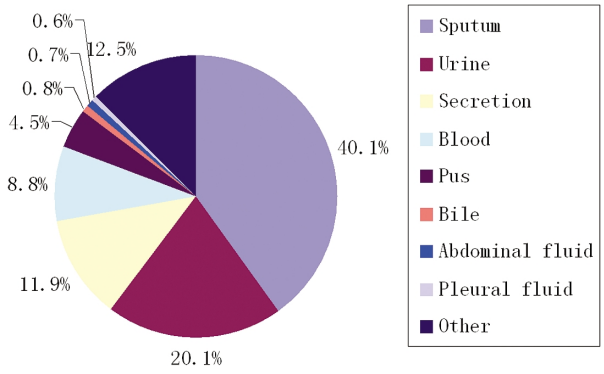

图 1 细菌标本类型分布构成比（%）

Fig. 1 Constituent ratio (%) of the specimens sources

2.2 细菌种类及分布

临床共分离细菌 44022 株，革兰阳性菌 13287 株（30.2 %），革兰阴性菌 30735 株（69.8 %）。其中，肠杆菌科细菌（21426 株）占革兰阴性菌 69.7 %，以大肠埃希菌（46.5 %）、肺炎克雷伯菌（30.0 %）、阴沟肠杆菌（7.5 %）、产酸克雷伯（3.7 %）、奇异变形杆菌（3.3 %）为主；革兰阴性非发酵菌（9031 株）占革兰阴性菌 29.4 %，以鲍曼不动杆菌（44.0 %）、铜绿假单胞菌（38.1 %）、嗜麦芽窄食单胞菌（4.9 %）、洋葱伯克霍尔德菌（2.1 %）为主；葡萄球菌属以金黄色葡萄球菌（56.8 %）、表皮葡萄球菌（20.3 %）、溶血葡萄球（6.4 %）、人葡萄球菌人亚种（5.6 %）为主。见表 1。

表 1 革兰阳性菌、革兰阴性菌各自构成比（%）

Table 1 Constituent ratio (%) of Gram-positive bacteria and Gram-negative bacteria

Organism	No. of strains	%
Gram-positive bacteria	13287	30.2
Staphylococcus aureus	5013	11.4
Staphylococcus epidermidis	1793	4.1
Streptococcus pneumoniae	1263	2.9
Enterococcus faecium	1150	2.6
Enterococcus faecalis	973	2.2
Staphylococcus haemolyticus	563	1.3
Staphylococcus hominis	492	1.1
Other	2040	4.6
Gram-negative bacteria	30735	69.8
Escherichia coli	9956	22.6

Klebsiella pneumoniae	6435	14.6
Acinetobacter baumannii	3989	9.1
Pseudomonas aeruginosa	3444	7.8
Enterobacter cloacae	1613	3.7
Klebsiella oxytoca	784	1.8
Proteus mirabilis	710	1.6
Serratia marcescens	465	1.0
Stenotrophomonas maltophilia	442	1.0
Other	2897	6.6
Total	44022	100.0

2.3 临床常见细菌的耐药率

2.3.1 肠杆菌科 大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌和奇异变形杆菌产 ESBLs 菌株检出数分别为 1666 株(66.2 %)、911 株(48.0 %)和 52 株(52.0 %)。而产 ESBLs 奇异变形杆菌检出率偏高这一现象有待进一步研究确定。产碳青霉烯酶(KPC)大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌的检出率分别为 13 株(0.1 %)和 60 株(0.9 %)。肠杆菌科细菌对亚胺培南和美洛培南等碳青霉烯类药物仍高度敏感,对阿米卡星和哌拉西林 / 他唑巴坦的耐药率 <10.0 %,对头孢哌酮 / 舒巴坦的耐药率为 0.3 %~ 12.2 %。大肠埃希菌对喹诺酮类药物环丙沙星和左旋氧氟沙星的耐药率远高于其他肠杆菌科细菌。见表 2。

表 2 肠杆菌科常见细菌药敏率(%)

Table 2 Susceptibility rate of Enterobacterlaceae to antimicrobial agents(%)

Antimirobial agent	*Escherichia coli*			*Klebsiella pneumoniae*			*Enterobacter cloacae*			*Klebsiella oxytoca*			*Proteus mirabilis*			*Serratia marcescens*		
	No. of strains	R	S	No. of strains	R	S	No. of strains	R	S	No. of strains	R	S	No. of strains	R	S	No. of strains	R	S
Ampicillin	7367	81.7	15.4	5001	85.4	1.2	743	65.3	7.3	591	80.2	3.9	575	63.5	34.6	173	53.8	10.4
Piperacillin	8073	59.4	30.7	5090	37.2	57.9	1271	28.6	65.5	605	35.9	57.9	616	11.9	68.7	281	6.1	90.7
Cefoperazone/Sulbactam	5683	4.0	80.4	3602	7.6	80.0	919	12.2	78.2	420	8.8	81.7	380	0.3	94.2	332	3.9	85.8
Ampicillin/Sulbactam	7016	51.7	28.0	4713	33.4	59.9	679	46.0	38.9	557	35.9	50.3	556	32.9	59.5	141	45.4	32.6
Piperacillin/Tazobactam	7575	2.2	94.2	5041	4.2	91.3	1306	7.4	84.6	619	5.8	90.1	594	0.7	98.1	296	2.7	94.2
Cefazolin	7530	67.1	31.1	5004	39.3	58.1	1095	97.3	2.7	594	58.8	40.4	591	59.6	38.6	259	100	0.0
Cefuroxime	7358	59.0	37.3	4524	36.4	61.1	995	42.6	29.4	532	42.5	52.3	573	39.8	59.3	218	88.5	1.4
Ceftazidime	8049	27.4	69.0	5106	20.0	77.6	1273	26.1	71.9	602	17.9	80.4	615	5.5	93.2	384	24.5	71.6
Ceftriaxone	7663	59.7	40.1	5126	34.0	65.6	1294	35.9	63.3	621	35.1	64.2	591	30.3	67.6	295	9.5	90.2
Cefepime	8353	18.2	78.2	5392	13.3	85.0	1339	9.5	88.4	635	10.7	87.7	631	6.8	92.2	299	3.0	96.3
Cefotetan	5319	2.6	96.1	3666	2.8	96.4	-	-	-	552	8.2	89.1	403	3.0	96.8	225	0.4	98.7
Aztreonam	6894	39.9	59.0	4759	24.6	75.0	1264	28.6	70.4	609	26.9	72.2	557	8.4	91.2	294	8.2	91.1
Imipenem	8294	0.7	98.9	5316	1.6	97.3	1337	5.2	93.4	633	4.4	93.8	529	3.1	92.2	298	0.7	94.3
Meropenem	5990	0.4	99.5	3581	1.7	98.2	900	5.7	93.4	513	4.9	94.9	518	0.8	99.2	205	2.0	98.0
Amikacin	6692	9.3	87.0	4143	6.7	91.6	1019	9.1	90.0	586	6.5	93.5	483	5.4	91.7	254	4.7	92.9
Gentamicin	8073	45.1	54.2	5132	23.4	76.0	1272	18.3	79.0	619	21.7	76.7	620	24.0	63.2	272	2.9	96.3
Ciprofloxacin	8345	53.8	44.2	5379	13.4	85.2	1339	10.0	86.9	634	19.9	77.1	630	36.8	50.2	298	2.0	97.0
Levofloxacin	6343	51.8	44.8	4483	9.5	87.2	1058	6.2	92.3	577	16.8	77.5	519	15.8	67.4	254	1.2	98.0

2.3.2 **革兰阴性非发酵菌** 鲍曼不动杆菌和铜绿假单胞菌泛耐药菌株检出率分别为 381 株(9.6 %)和 57 株(1.7 %)。鲍曼不动杆菌对亚胺培南、美洛培南、头孢哌酮 / 舒巴坦、米诺环素的耐药率分别为 51.8 %、37.6 %、28.3 %、19.8 %,对多数抗生素的耐药率 >50.0 %。铜绿假单胞菌对亚胺培南、美洛培南、头孢哌酮 / 舒巴坦的耐药率分别为 30.4 %、22.9 %、9.1 %,对阿米卡星的耐药率 <5.0 %。两者对多粘菌素 B 的敏感率均 >90.0 %。嗜麦芽窄食单胞菌对头孢哌酮 / 舒巴坦的耐药率为 21.8 %,其余均低于 10.0 %;洋葱伯克霍尔德菌对复方新诺明的耐药率为 14.0 %,其余均低于 5.0 %。见表 3。

表 3 革兰阴性非发酵菌常见细菌药敏率(%)

Table 3 Susceptibility rate of non-fermenting bacteria to antimicrobial agents(%)

Antimirobial agent	*Acinetobacter baumannii*			*Pseudomonas aeruginosa*			*Stenotrophomonas maltophilia*			*Burkholderia cepacia*		
	No. of strains	R	S	No. of strains	R	S	No. of strains	R	S	No. of strains	R	S
Ampicillin	2581	68.0	2.5	5743	99.4	0.3	-	-	-	-	-	-
Piperacillin	3255	59.4	36.7	6202	22.4	54.7	-	-	-	-	-	-
Cefoperazone/Sulbactam	2596	28.3	45.1	3851	9.1	71.0	156	21.8	50.0	-	-	-
Ampicillin/Sulbactam	2385	48.3	46.2	5589	98.4	1.1	-	-	-	-	-	-
Piperacillin/Tazobactam	3472	52.7	41.9	6360	13.6	59.7	-	-	-	13	0.0	84.6
Cefazolin	2583	99.1	0.9	5752	99.7	0.3	-	-	-	-	-	-
Cefuroxime	2307	83.8	2.8	5498	99.1	0.5	-	-	-	-	-	-
Ceftazidime	3275	51.5	41.6	6234	19.5	66.7	-	-	-	40	2.5	90.0
Ceftriaxone	3472	53.9	15.1	6061	97.8	1.7	-	-	-	-	-	-
Cefepime	3497	49.4	41.3	6397	11.8	73.2	-	-	-	-	-	-
Cefotetan	2091	96.3	2.9	4476	97.3	2.2	-	-	-	-	-	-
Aztreonam	3350	72.3	7.0	4912	35.5	42.0	-	-	-	-	-	-
Imipenem	3480	51.8	45.7	6377	30.4	62.7	-	-	-	-	-	-
Meropenem	434	37.6	61.5	5430	22.9	72.0	-	-	-	29	0.0	96.6
Amikacin	1936	26.9	71.8	4215	4.9	94.3	-	-	-	-	-	-
Gentamicin	3314	50.7	47.4	5954	13.3	80.6	-	-	-	-	-	-
Ciprofloxacin	3496	55.2	43.9	6393	19.2	71.8	-	-	-	-	-	-
Levofloxacin	2608	33.3	51.3	5868	18.6	73.0	467	6.0	90.8	-	-	-
Minocycline	454	19.8	70.9	-	-	-	467	3.9	92.5	139	2.9	95.0
Sulfamethoxazole	-	-	-	-	-	-	332	7.2	90.7	50	14.0	86.0
Polymixin B	1301	0.8	95.2	963	0.8	99.2	-	-	-	-	-	-

2.3.3 **葡萄球菌属** 耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)和耐甲氧西林凝固酶阴性葡萄球菌(MRSCN)检出率分别为 740 株(27.7 %)和 1246 株(79.8 %)。葡萄球菌属对利福平的耐药率为 10.0 %～22.9 %,目前并未发现对利奈唑胺和万古霉素耐药菌株。金黄色葡萄球菌对复方新诺明的耐药率为 9.5 %,对四环素和喹诺酮类药物环丙沙星、左旋氧氟沙星的耐药率低于其它葡萄球菌。详见表 4。

2.3.4 **肠球菌属** 屎肠球菌和粪肠球菌对万古霉素耐药率分别为 0.6 %和 0.9 %,对替考拉宁耐药率分别为 1.4 %和 0.9 %,对利奈唑胺耐药率分别为 0.2 %和 1.8 %。屎肠球菌对青霉素、氨苄西林、高浓度庆大霉素、利福平、环丙沙星、磷霉素、红霉素、呋喃妥因、氯霉素的耐药率均明显高于粪肠球菌。根据万古霉素和替考拉宁耐药表型进行推测,耐万古霉素肠球菌(VRE)中检出屎肠球菌 VanA 型 6 株、VanB 型 2 株,粪肠球菌 VanB 型 1 株。见表 5。

2.3.5 **肺炎链球菌** 共分离出 1285 株非脑膜炎肺炎链球菌,其中 0-14 岁儿童 865 株,15 岁以上成人 393 株。根据非脑膜炎标准判定,14 岁以下儿童肺炎链球菌对复方新诺明、克林霉素、红霉素的耐药率分别为 91.5 %、95.6 %、97.2 %,明显高于 15 岁以上成人,对青霉素的耐药率也高于成人,未发现对利奈唑胺耐药菌株。详见表 6。

3 讨论

2013 年新疆地区 17 家三级医院共分离出细菌 44022 株,分离株数较 2012 年大幅增加。细菌标本来源中,分泌物标本也较2012 年增加明显,由 2.3 %上升到 11.9 %[4]。各菌属的细菌耐

表 4 葡萄球菌属常见细菌药敏率(%)

Table 4 Susceptibility rate of Staphylococcus to antimicrobial agents(%)

Antimirobial agent	*Staphylococcus aureus*			*Staphylococcus epidermidis*			*Staphylococcus haemolyticus*			*Staphylococcus hominis*		
	No. of strains	R	S	No. of strains	R	S	No. of strains	R	S	No. of strains	R	S
Penicillin G	3791	95.7	4.3	1591	95.2	4.8	514	96.7	3.3	445	91.7	8.3
Oxacillin	3836	31.2	68.8	1596	81.2	18.8	526	85.9	14.1	447	74.3	25.7
Cefazolin	742	42.3	57.7	225	81.8	18.2	60	95.0	5.0	87	77.0	23.0
Cefoxitin	2673	27.7	72.3	843	81.6	18.4	179	93.9	6.1	242	80.6	19.4
Gentamicin	3686	26.2	71.1	1538	12.9	78.7	500	48.8	40.4	462	6.1	89.2
Rifampin	3796	22.9	77.1	1607	10.0	89.7	553	22.4	76.5	479	12.3	86.8
Ciprofloxacin	3683	26.7	71.8	1528	44.2	45.4	525	76.6	19.4	464	33.4	60.3
Levofloxacin	3049	23.4	75.2	1360	50.2	45.7	481	75.1	20.8	409	40.3	57.2
Moxifloxacin	3015	21.6	76.0	1320	14.9	47.7	473	37.0	22.4	366	31.1	56.0
Sulfamethoxazole	3816	9.5	90.5	1558	54.8	45.2	543	37.9	62.1	471	58.2	41.8
Clindamycin	3215	33.6	65.4	1469	35.0	61.7	542	59.8	38.7	457	36.1	61.9
Erythromycin	3796	63.5	34.0	1601	76.3	22.2	529	93.2	5.7	477	88.5	10.5
Linezolid	3005	0.0	100.0	1313	0.0	100.0	491	0.0	100.0	388	0.0	100.0
Vancomycin	3836	0.0	100.0	1607	0.0	100.0	549	0.0	100.0	479	0.0	100.0
Tetracycline	2768	29.7	69.9	1202	24.1	74.8	467	28.3	71.1	379	39.6	57.5

表 5 肠球菌属常见细菌药敏率(%)

Table 5 Susceptibility rate of Enterococcus to antimicrobial agents(%)

Antimirobial agent	*Enterococcus faecium*				*Enterococcus faecalis*			
	No. of strains	R	I	S	No. of strains	R	I	S
Penicillin G	321	97.2	0.0	2.8	235	14.0	0.0	86.0
Ampicillin	322	96.9	0.0	3.1	235	10.6	0.0	89.4
Gentamicin-High	347	74.4	0.5	25.1	298	26.2	1.3	72.5
Rifampin	392	87.5	2.6	9.9	277	56.0	14.8	29.2
Ciprofloxacin	283a	92.9	5.3	1.8	209	37.3	39.7	23.0
Fosfomycin	308	13.6	1.7	84.7	252	7.5	3.2	89.3
Erythromycin	315	94.6	3.5	1.9	235	68.5	26.0	5.5
Nitrofurantoin	375	46.7	11.2	42.1	198	7.6	7.0	85.4
Linezolid	468	0.2	1.5	98.3	326	1.8	3.7	94.5
Vancomycin	318	0.6	1.3	98.1	223	0.9	3.1	96.0
Teicoplanin	663	1.4	0.6	98.0	455	0.9	0.4	98.7
Chloramphenicol	319	13.2	18.8	68.0	266	25.2	7.5	67.3
Tetracycline	295	57.3	1.3	41.4	223	65.0	3.6	31.4

药分析讨论如下：

肠杆菌科细菌是临床上重要的条件致病菌，而且多重耐药菌逐年增多，尤其是耐碳青霉烯类抗生素肠杆菌科细菌（CRE）的迅速扩散[5]。主要是该菌携带多种耐药基因，如 AmblerA、B、D 组 β- 内酰胺酶中的碳青霉烯酶基因、超广谱 β- 内酰胺酶(如 CTX-M 家族)、AmpC β- 内酰胺酶等，对多数现有抗生素耐药。因此由该菌引起的患病率和病死率高，有效治疗措施少。其中以肺炎克雷伯菌属、肠杆菌属、枸橼酸杆菌属为主，已成为临床上的治疗难题[6-10]。此外，部分碳青霉烯酶仅促使菌株对碳青霉烯类抗生素低度或中度耐药，国内对于此类细菌可能导致漏

表 6 各年龄段肺炎链球菌药敏率(%)

Table 6 Susceptibility rate of *Streptococcus pneumonia* of all ages to antimicrobial agents(%)

Antimirobial agent	Age of 0-14				≥ 15 years old			
	No. of strains	R	I	S	No. of strains	R	I	S
Penicillin G	120	4.2	0.8	95.0	281	2.1	6.1	91.8
Levofloxacin	785	0.4	0.2	99.4	232	3.9	1.7	94.4
Sulfamethoxa-zole	779	91.5	3.8	4.7	204	60.8	8.3	30.90
Clindamycin	779	95.6	0.8	3.6	216	77.3	1.4	21.3
Erythromycin	780	97.2	0.6	2.2	231	84.4	1.3	14.3
Linezolid	782	0.0	0.0	100.0	234	0.0	0.0	100.0

检,应加以注意[11,12]。而对于 CRE 的治疗,专家推荐联合用药,可采用多黏菌素类或氨基糖苷类(主要为阿米卡星)联合碳青霉烯类,多黏菌素类联合替加环素,氨基糖苷类联合磷霉素,不推荐多黏菌素类与氨基糖苷类联合[13]。本文 CRE 中,大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌的检出率为 33 株(0.3 %)和 118 株(1.8 %),低于全国,但仍以肺炎克雷伯菌为主,与国内报道一致[14]。

革兰阴性非发酵菌的耐药机制相对复杂,对多种抗生素天然耐药,表现为多重耐药或泛耐药。主要是鲍曼不动杆菌,具有通过质粒、整合子和转座子等可移动基因,获得外源性耐药基因的能力[15],因此对多种药物有较高的耐药率(除多粘菌素 B 外)。本文中,鲍曼不动杆菌和铜绿假单胞菌泛耐药菌株检出率分别为 381 株(9.6 %)和 57 株(1.7 %),低于全国[16]。

葡萄球菌属中,MRSA 的检出率低于全国 (47.9 %),MRSCN 的检出率与国内报道(77.1 %)基本一致[14]。MRSA 的检出率低于全国, 这与医院 2003 年开始执行抗生素使用规范及注重手卫生密切相关。目前认为糖肽类药物仍是治疗 MRS 感染的有效药物[17]。

肠球菌属中,屎肠球菌和粪肠球菌对万古霉素、替考拉宁、利奈唑胺耐药率高于全国[14],此现象是否存在区域性分布,有待进一步研究确定。肠球菌的耐药机制主要是由于细菌细胞壁发生改变,使万古霉素丧失了与之结合的能力,从而产生耐药,而且 VRE 的耐药基因能通过质粒转移给其他肠球菌属或其他菌属细菌,使它们产生多重耐药性[18]。因此,临床应严格监管万古霉素的使用,避免耐万古霉素菌株的出现和蔓延[19]。

对于肺炎链球菌引起的感染,青霉素一直是首选经验性治疗药物,而喹诺酮类药物不在儿童中使用。本文中,14 岁以下儿童肺炎链球菌对青霉素的耐药率(4.2 %)高于成人(2.1 %),对左旋氧氟沙星的耐药率(0.4 %)低于成人(3.9 %)。这主要是因为肺炎链球菌的耐药性与其血清型密切相关,我国主要的肺炎链球菌血清型是 19A 和 19F,其耐药性较强,在儿童患者中具有很高的流行率,这可能是儿童患者对青霉素的耐药率高于成人的重要原因[20-22]。而喹诺酮类药物不建议应用于儿童,所以左旋氧氟沙星的耐药率低于成人。

通过对上述 2013 年新疆地区 17 家三级医院细菌耐药性分析,希望能为临床医师合理使用抗生素提供重要参考。此外,还要加强医院感染管理,防止院内感染,尽量避免多重耐药菌和泛耐药菌的出现。

参 考 文 献(References)

[1] 谢良依, 蔡瑞云. 2008-2010 年临床分离病原菌分布及耐药性分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2012, 22(13): 2934-2937
Xie Liang-yi, Cai Rui-yun. Distribution and antibiotic resistance of pathogenic bacteria causing nosocomial infections from 2008 to 2010 [J]. Chinese Journal of nosocomiology, 2012, 22(13): 2934-2937

[2] 肖永红,沈萍,魏泽庆,等. Mohnarin 2011 年度全国细菌耐药监测[J]. 中华医院感染学杂志, 2012, 22(22): 4946-4952
Xiao Yong-hong, Shen Ping, Wei Ze-qing, et al. Mohnarin report of 2011: monitoring of bacterial resistance in China [J]. Chinese Journal of nosocomiology, 2012, 22(22): 4946-4952

[3] Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing [S]. Twenty-First Informational Supplement, 2013, 31(1): M100-S23

[4] 季萍,张琼,张朝霞,等. 新疆地区 2012 年度细菌耐药监测分析[J]. 中国抗生素杂志, 2014, 39(5): 350-356
Ji Ping, Zhang Qiong, Zhang Zhao-xia, et al. Monitoring and analysis the bacterial drug resistance for 2012 annual in Xinjang region [J]. Chinese Journal of Antibiotics, 2014, 39(5): 350-356

[5] European Committee on Antimicrobial susceptibility testing. Breakpoint tables for interpretation of MICs and zone diameters [S]. Version 2, 2012, valid from 2012-01-01

[6] Bush K. Alarming β -lactamase mediated resistance in multi-drug resistant Enterobacteriaceae[J]. Curr Opinion Microbiol, 2010, 13(5): 558-564

[7] Nordmann P, Dortet L, Poirel L. Carbepenem resistance in Enterobacteriaceae: here is the storm [J]. Trends Mol Med, 2012, 18 (6): 263-271

[8] Nordmann P, Naas T, Poirel L. Global spread of carbapenemase-producing Enterobacteriaceae [J]. Emerg Infect Dis, 2011, 17 (10): 1791-1797

[9] Hu F P, Chen S D, Xu X G, et a1. Emergence of carbapenem resistant clinical Enterobacteriaceae isolates from a teaching hospital in Shanghai, China[J]. J Med Microbiol, 2012, 61(Ptl): 132-136

[10] Logan LK. Carbapenem-resistant Enterobacteriaceae: an emerging problem in children[J]. Clin Infect Dis, 2012, 55(6): 852-859

[11] Nordmann P, Gniadkowski M, Giske CG, et a1. Identification and screening of carbapenemase-producing Enterobacteriaceae [J]. Clin

Microbioly Infect, 2012, 18(5): 432-438

[12] Bratu S, Landman D, Alam M. Detection of KPC Carbapenam-hydrolyzing enzymes in Enterobacter spp. from Brooklyn, New York [J]. Antimicrob Agents Chemother, 2005, 49(2): 776-778

[13] Falagas ME, Karageorgopoulos DE, Nordmann P. Therapeutic options for infections with Enterobacteriaceae producing carbapenem-hydrolyzing enzymes [J]. Future Microbiol, 2011, 6(6): 653-666

[14] 汪复,朱德妹,胡付品,等. 2012 年中国 CHINET 细菌耐药性监测[J]. 中国感染与化疗杂志, 2013, 13(5): 321-330
Wang Fu, Zhu De-mei, Hu Fu-pin, et al. 2012 CHINET surveillance of bacterial resistance in China [J]. Chinese Journal of Infection and Chemotherapy, 2013, 13(5): 321-330

[15] 王启,赵春江,王辉,等. 2012 年中国 13 家教学医院革兰阴性杆菌耐药监测分析[J]. 中华医学杂志, 2013, 93(18): 1388-1396
Wang Qi, Zhao Chun-jiang, Wang Hui, et al. Antimicrobial resistance of Gram-negative bacilli isolated from 13 teaching hospitals across China[J]. National Medical Journal of China, 2013, 93(18): 1388-1396

[16] 李耘, 吕媛, 薛峰, 等. 卫生部全国细菌耐药监测网(Mohnarin) 2011-2012 年革兰阴性菌耐药监测报告[J].中国临床药理学杂志, 2014, 30(3): 260-277
Li Yun, Lv Yuan, Xue Feng, et al. Antimicrobial susceptibility surveillance of Gram-negative bacterial from Mohnarin 2011-2012[J]. The Chinese Journal of Clinical Pharmacology, 2014, 30(3): 260-277

[17] Bertrand X. Methicillin-resistant Staphylococcus aureus: an ever emerging threat[J]. Future Medicine, 2010, 7(2): 169-178

[18] 汪定成,张惠中,杨丽华,等. 利奈唑胺等抗菌药物对肠球菌属体外抗菌活性评价[J]. 中国感染控制杂志, 2010, 9(1): 37-39
Wang Ding-cheng, Zhang Hui-zhong, Yang Li-hua, et al. Antimicrobial activity of linezolid and other antimicrobial agents against Enterococci spp. in vitro [J]. Chinese Journal of Infection Control, 2010, 9(1): 37-39

[19] Zhu W, Clark N C, McDougal L K. Vancomycin-resistant Staphylococcus aureus isolates associated with Inc 18-like vanA plasmids in Michigan[J]. Antimicrob Agents Chemother, 2008, 52(2): 452-457

[20] 肖素坤, 赵春江, 刘春林, 等. 我国成人和儿童中分离的肺炎链球菌的耐药性与血清型研究[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2010, 33(8): 601-607
Xiao Su-kun, Zhao Chun-jiang, Liu Chun-lin, et al. Resistance and serotype distribution of Streptococcus pneumoniae among adults and children in China[J]. Chinese Journal of Tuberculosis and Respiratory Diseases, 2010, 33(8): 601-607

[21] Zhao C, Sun H, Wang H, et a1. Antimicrobial resistance trends among 5608 clinical Gram-positive isolates in China: results from the Gram-Positive Cocci Resistance Surveillance program (2005-2010) [J]. Diagn Mierobiol Infect Dis, 2012, 73(2): 174-181

[22] Yao K H, Wang L B, Zhao G M, et a1. Pneumococcal serotype distribution and antimicrobial resistance in Chinese children hospitalized for pneumonia[J]. Vaccine, 2011, 29(12): 2296-2301

（上接第 2233 页）

Zhang Zhi-dan. The experimental study of the molecular regulation mechanism of Wnt10b on the human hair follicle [D]. Southern Medical Univercity, 2013: 1-7

[14] 周乃慧. 血管生成素在人毛囊中的表达及其促毛发生长的作用研究[D]. 南京: 南京医科大学, 2008: 5-12
Zhou Nai-hui. The expression of angiogenin in human hair follicles and its role in regulating hair growth [D] Nanjin: Nanjing Medical University, 2008: 5-12

[15] 潘兰, 魏鸿雁, 张祎, 等. 维药斯亚旦化学成分研究[J]. 西北药学杂志, 2012, 27(2): 95-98
Pan Lan, Wei Hong-yan, Zhang Wei, et al. Study on chemical constituents of Nigella glandulifera Freyn et Sint [J]. Northwest Pharmaceutical Journal, 2012, 27(2): 95-98

[16] 赵海娇, 王园姬, 任全霞, 等. 复方斯亚旦生发酊促大鼠毛发生长实验研究[J]. 中医药导报, 2011, 17(1): 20-21
Zhao Hai-jiao, Wang Yuan-ji, Ren Quan-xia, et al. Study on Hair Growth Effects in Rats of Compound Siyadan Tincture [J]. Guiding Journal of Traditional Chinese Medicine and Pharmacy, 2011, 17(1): 20-21

[17] 李云飞, 林佩, 贺嫣然, 等. 天然药物对毛发生长影响因素调节作用的研究进展[J]. 中草药, 2014, 11(45): 1655-1662
Li Yun-fei, Lin Pei, He Yan-ran, et al. Research progress in regulation of natural medicine on influence factor for hair growth cycle [J]. Chinese Traditional and Herbal Drugs, 2014, 11(45): 1655-1662

[18] 刘莉, 朱红霞, 陈育尧, 等. 生姜对 C57 小鼠毛发生长影响的研究[J]. 辽宁中医药大学学报, 2013, 15(7): 42-44
Liu Li, Zhu Hong-xia, Chen Yu-yao, et al. Influence of Rhizoma Zingiberis Recens on Hair Growth of C57BL/6J [J]. Journal of Liaoning University of TCM, 2013, 15(7): 42-44

[19] 陈梦, 赵丕文, 孙艳玲, 等. 红花及其主要成分的药理作用研究进展[J]. 环球中医药, 2012, 5(7): 556-560
Chen Meng, Zhao Pi-wen, Sun Yan-ling, et al. Advances in pharmacological function of Carthamus tinctorius and its essential constitutes [J]. Global Traditional Chinese Medicine, 2012, 5 (7): 556-560

[20] 何俊明. 侧柏叶临床应用分析 [J]. 上海中医药杂志, 2012, 46(9): 68-69
He Jun-ming. Clinical application of Platycladus orientalis [J]. Shanghai Journal of Traditional Chinese Medicine, 2012, 46 (9): 68-69