

文章编号: 1001-8689(2021)11-1008-06

## 2018—2020年多中心尿标本分离菌分布及耐药性分析

赵梅<sup>1</sup> 杨丹<sup>1</sup> 贾伟<sup>1,\*</sup> 季萍<sup>2</sup> 蓝锴<sup>3</sup> 冀旭峰<sup>4</sup> 刘平娟<sup>5</sup>  
喻华<sup>6</sup> 谢小芳<sup>7</sup> 耿荣华<sup>8</sup> 单斌<sup>9</sup> 鲍春梅<sup>10</sup> 刘家云<sup>11</sup>

(1 宁夏医科大学总医院, 银川 750004; 2 新疆医科大学第一附属医院, 乌鲁木齐 830054; 3 广东省中医院, 广州 510120;  
4 吉林大学第一医院, 长春 130000; 5 中山大学附属第一医院, 广州 510080; 6 四川省人民医院, 成都 610072; 7 苏州大学附  
属第二医院, 苏州 215004; 8 航空总医院, 北京 100012; 9 昆明医科大学第一附属医院, 昆明 650032; 10 解放军总医院第五  
医学中心, 北京 100039; 11 空军军医大学第一附属医院, 西安 710032)

**摘要:** 目的 分析全国11家三级医院尿标本分离细菌的菌种分布及耐药性。方法 应用WHONET 5.6软件对2018—2020年全国11家三级医院尿标本分离细菌药敏结果进行分析。结果 男性患者尿标本分离细菌前5位的分别是大肠埃希菌(23.9%~27.4%)、屎肠球菌(12.5%~13.5%)、肺炎克雷伯菌(9.9%~11.5%)、粪肠球菌(8.5%~9.8%)、铜绿假单胞菌(5.2%~6.6%);女性患者尿标本分离细菌前5位的分别是大肠埃希菌(51.5%~52.8%)、屎肠球菌(9.8%~12.8%)、肺炎克雷伯菌(8.5%~9.2%)、粪肠球菌(5.3%~6.5%)、奇异变形杆菌(3.0%~3.6%)。屎肠球菌对左氧氟沙星、环丙沙星和氨苄西林耐药率均在90%以上, 对万古霉素的耐药率为1.2%~1.6%。粪肠球菌对呋喃妥因和氨苄西林的耐药率分别为1.8%~2.4%和3.1%~4.2%, 对万古霉素的耐药率从0增加至0.5%。大肠埃希菌ESBL检出率为46.7%~50.4%, 对哌拉西林/他唑巴坦的耐药率为3%~3.2%, 对碳青霉烯类的耐药率为0.7%~1.6%。肺炎克雷伯菌ESBL检出率为38.7%~50.5%, 对碳青霉烯类耐药率从9.2%增加至15.2%。奇异变形杆菌对头孢曲松的耐药率为34%~42.9%, 对哌拉西林/他唑巴坦的耐药率为0.2%~1.6%, 对美罗培南的耐药率由0增加至0.9%。阴沟肠杆菌对头孢曲松的耐药率为38.9%~50.7%, 对哌拉西林/他唑巴坦的耐药率为11.8%~21.2%, 3年间对碳青霉烯类耐药率逐年上升, 从5.4%上升至22%。铜绿假单胞菌对哌拉西林/他唑巴坦的耐药率为5.5%~14%, 对碳青霉烯类耐药率为9%~20.5%。鲍曼不动杆菌对碳青霉烯类耐药率为35.5%~54%。结论 尿标本分离细菌在不同性别构成上有所不同, 尿路感染多重耐药菌逐年增加, 尤其是碳青霉烯类耐药的革兰阴性菌。应加强医院感染防控和抗菌药物的科学化管理。

**关键词:** 尿标本; 抗菌药物; 耐药性

中图分类号: R978.1 文献标志码: A

## Bacterial distribution and drug resistance of bacteria from urine specimens in a multicenter from 2018 to 2020

Zhao Mei<sup>1</sup>, Yang Dan<sup>1</sup>, Jia Wei<sup>1</sup>, Ji Ping<sup>2</sup>, Lan Kai<sup>3</sup>, Ji Xu-feng<sup>4</sup>, Liu Ping-Juan<sup>5</sup>, Yu Hua<sup>6</sup>, Xie Xiao-Fang<sup>7</sup>,  
Geng Rong-Hua<sup>8</sup>, Shan Bin<sup>9</sup>, Bao Chun-Mei<sup>10</sup>, and Liu Jia-Yun<sup>11</sup>

(1 General Hospital of Ningxia Medical University, Yinchuan 750004; 2 The First Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University,  
Urumqi 830054; 3 Guangdong Provincial TCM Hospital, Guangzhou 510120; 4 The First Hospital of Jilin University, Changchun  
130000; 5 The first Affiliated Hospital Sun Yat-sen University, Guangzhou 510080; 6 Sichuan Provincial People's Hospital, Chengdu  
610072; 7 The Second Affiliated Hospital of Soochow University, Suzhou 830054; 8 General Aviation Hospital, Beijing 100012; 9 The  
First Affiliated Hospital, Kunming Medical University, Kunming 650032; 10 The Fifth Medical Center, PLA General Hospital, Beijing  
100039; 11 The First Affiliated Hospital of Air Force Military Medical University, Xi'an 710032)

收稿日期: 2021-07-11

基金项目: 宁夏自然科学基金项目(No. 2020AAC03406)

作者简介: 赵梅, 女, 生于1987年, 副主任技师, 研究方向为细菌耐药机制, E-mail: zhaomei8515@163.com

\*通讯作者, E-mail: 13519299090@126.com

**Abstract Objective** To investigate the change in distribution and antimicrobial resistance of bacteria isolated from urine specimens in 11 hospitals of China. **Methods** Data of bacteria isolated from urine specimens and antimicrobial susceptibility testing results reported by 11 hospitals of China from 2018 to 2020 were analyzed by WHONET 5.6 software. **Results** The top 5 bacteria isolated from urine specimens of male patients were *Escherichia coli* (23.9%~27.4%), *Enterococcus faecium* (12.5%~13.5%), *Klebsiella pneumoniae* (9.9%~11.5%), *Enterococcus faecalis* (8.5%~9.8%), *Pseudomonas aeruginosa* (5.2%~6.6%); The top 5 bacteria isolated from urine specimens of female patients were *Escherichia coli* (51.5%~52.8%), *Enterococcus faecium* (9.8%~12.8%), *Klebsiella pneumoniae* (8.5%~9.2%), *Enterococcus faecalis* (5.3%~6.5%), and *Prpteus mirabilis* (3.0%~3.6%). Resistance rates of *Enterococcus faecium* from urine specimens to levofloxacin, ciprofloxacin and ampicillin were all >90%, to vancomycin were 1.2%~1.6%; resistance rates of *Enterococcus faecalis* to nitrofurantoin and ampicillin were 1.8%~2.4% and 3.1%~4.2% respectively, and those to vancomycin increased from 0 to 0.5%. The detection rates of ESBL in *Escherichia coli* were 46.7%~50.4%. The resistance rates of *Escherichia coli* to piperacillin/tazobactam were 3%~3.2%, and to carbapenem were 0.7%~1.6%. The detection rates of ESBL in *Klebsiella pneumoniae* were 38.7%~50.5%. The resistance rates of *Klebsiella pneumoniae* to carbapenem increased from 9.2% to 15.2%. Resistance rates of *Proteus mirabilis* to ceftriaxone were 34%~42.9%, to piperacillin/tazobactam were 0.2%~1.6%, and those to carbapenem increased from 0 to 0.9%. Resistance rates of *Enterobacter cloacae* to ceftriaxone was 38.9%~50.7%, to piperacillin/tazobactam were 11.8%~21.2%, and those to carbapenem increased from 5.4% to 22%. Resistance rates of *Pseudomonas aeruginosa* to piperacillin/tazobactam were 5.5%~14%, and to carbapenem were 9%~20.5%. Resistance rates of *Acinetobacter baumannii* to carbapenem were 35.5%~54%. **Conclusion** Constituent of bacteria isolated from urine specimens was different based on genders. Multidrug resistant bacteria in urinary tract infection also increased, especially carbapenem-resistant Gram-negative bacilli. It is necessary to strengthen hospital infection control and antimicrobial stewardship.

**Key words** Urine specimens; Antimicrobial agent; Antimicrobial resistance

尿路感染是人类最常见的感染性疾病之一，易复发，难治愈，早期恰当合理经验用药对尿路感染的治疗具有重要意义<sup>[1-2]</sup>。对尿路感染病原菌菌种变迁和抗菌药物敏感性的监测，是尿路感染经验用药的基础。现将2018—2020年全国11家三级医院尿标本分离细菌分布及抗菌药物耐药性监测结果报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 资料来源

收集全国11家三级医院2018—2020年的耐药监测数据，各医院监测工作统一按《全国细菌耐药监测网技术方案》执行。数据经系统自动审核和人工审核后，剔除同一患者分离的重复菌株后纳入分析。

### 1.2 数据分析

应用WHONET 5.6软件分析11家三级医院2018—2020年尿标本分离细菌菌种分布和耐药性，药敏试验结果判读参照2020年CLSI M100文件推荐的判断标准<sup>[3]</sup>。

## 2 结果

### 2.1 菌种分布

2018—2020年男性患者尿标本分离细菌居前5位的细菌分别是大肠埃希菌(23.9%~27.4%)、屎肠球菌(12.5%~13.5%)、肺炎克雷伯菌(9.9%~11.5%)、粪肠球菌(8.5%~9.8%)、铜绿假单胞菌(5.2%~6.6%);女性

患者尿标本分离细菌居前5位的细菌分别是大肠埃希菌(51.5%~52.8%)、屎肠球菌(9.8%~12.8%)、肺炎克雷伯菌(8.5%~9.2%)、粪肠球菌(5.3%~6.5%)、奇异变形杆菌(3.0%~3.6%)，见表1~2。

### 2.2 屎肠球菌和粪肠球菌对抗菌药物的耐药率

屎肠球菌对左氧氟沙星、环丙沙星和氨苄西林的耐药率分别为90.6%~92.4%、92.9%~93.9%和96.4%~96.7%，对呋喃妥因、四环素和高浓度庆大霉素的耐药率在50%左右，对万古霉素和利奈唑胺的耐药率分别为1.2%~1.6%和0.2%~0.6%，见表3。

粪肠球菌对呋喃妥因和氨苄西林的耐药率分别为1.8%~2.4%和3.1%~4.2%，对高浓度庆大霉素、左氧氟沙星和环丙沙星耐药率在40%左右，2018年未检出万古霉素耐药的粪肠球菌，2019和2020年粪肠球菌对万古霉素的耐药率分别为0.3%和0.5%，见表3。

### 2.3 大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌对抗菌药物的耐药率

大肠埃希菌ESBL检出率为46.7%~50.4%，对氨苄西林和氨苄西林/舒巴坦的耐药率分别为83%~85.4%和44%~48.7%，对左氧氟沙星、环丙沙星和复方磺胺甲恶唑的耐药率在60%左右，对哌拉西林/他唑巴坦的耐药率为3%~3.2%，对碳青霉烯类耐药率为0.7%~1.6%，见表4。

表1 男性患者尿标本分离细菌居前10位构成情况

Tab. 1 Constituent of the top 10 bacteria from urine specimens of males patients

2018年(n=3511)			2019年(n=4706)			2020年(n=4844)		
病原菌	株数	构成比/%	病原菌	株数	构成比/%	病原菌	株数	构成比/%
大肠埃希菌	961	27.4	大肠埃希菌	1191	25.3	大肠埃希菌	1159	23.9
屎肠球菌	475	13.5	屎肠球菌	589	12.5	粪肠球菌	618	12.8
肺炎克雷伯菌	346	9.9	粪肠球菌	531	11.3	屎肠球菌	558	11.5
粪肠球菌	344	9.8	肺炎克雷伯菌	448	9.5	肺炎克雷伯菌	410	8.5
铜绿假单胞菌	184	5.2	铜绿假单胞菌	284	6.0	铜绿假单胞菌	322	6.6
表皮葡萄球菌	146	4.2	表皮葡萄球菌	199	4.2	表皮葡萄球菌	206	4.3
奇异变形杆菌	110	3.1	鲍曼不动杆菌	179	3.8	阴沟肠杆菌	185	3.8
鲍曼不动杆菌	109	3.1	阴沟肠杆菌	179	3.8	鲍曼不动杆菌	174	3.6
阴沟肠杆菌	104	3.0	奇异变形杆菌	110	2.3	奇异变形杆菌	127	2.6
金黄色葡萄球菌	50	1.4	金黄色葡萄球菌	89	1.9	金黄色葡萄球菌	93	1.9

表2 女性患者尿标本分离细菌居前10位构成情况

Tab. 2 Constituent of the top 10 bacteria from urine specimens of females patients

2018年(n=4920)			2019年(n=7480)			2020年(n=8323)		
病原菌	株数	构成比/%	病原菌	株数	构成比/%	病原菌	株数	构成比/%
大肠埃希菌	2535	51.5	大肠埃希菌	4132	55.2	大肠埃希菌	4395	52.8
屎肠球菌	628	12.8	屎肠球菌	736	9.8	屎肠球菌	850	10.2
肺炎克雷伯菌	420	8.5	肺炎克雷伯菌	686	9.2	肺炎克雷伯菌	656	7.9
粪肠球菌	265	5.4	粪肠球菌	394	5.3	粪肠球菌	545	6.5
奇异变形杆菌	147	3.0	无乳链球菌	227	3.0	奇异变形杆菌	299	3.6
铜绿假单胞菌	116	2.4	奇异变形杆菌	226	3.0	无乳链球菌	284	3.4
表皮葡萄球菌	90	1.8	表皮葡萄球菌	125	1.7	铜绿假单胞菌	166	2.0
无乳链球菌	89	1.8	咽峡炎链球菌	106	1.4	咽峡炎链球菌	140	1.7
咽峡炎链球菌	67	1.4	铜绿假单胞菌	102	1.4	表皮葡萄球菌	130	1.6
阴沟肠杆菌	62	1.3	阴沟肠杆菌	82	1.1	阴沟肠杆菌	75	0.9

表3 尿肠球菌和粪肠球菌对抗菌药物的耐药率

Tab. 3 Antimicrobial resistance of *Enterococcus faecium* and *Enterococcus faecalis*

抗菌药物	屎肠球菌						粪肠球菌					
	2018年		2019年		2020年		2018年		2019年		2020年	
	检测株数	R/%	检测株数	R/%	检测株数	R/%		检测株数	R/%	检测株数	R/%	
氨苄西林	1096	96.4	1344	96.7	1435	96.7	605	3.6	930	4.2	1179	3.1
高浓度庆大霉素	994	52.7	1223	51.1	1336	45.4	535	41.7	826	42.6	1080	39.3
环丙沙星	1027	92.9	1104	93.9	1168	93.9	538	32.3	665	34.4	844	34.4
左氧氟沙星	1093	90.6	1345	92.1	1434	92.4	604	32.1	929	31.9	1185	33.3
呋喃妥因	983	45.1	1055	44.4	1103	46.1	514	1.8	617	2.4	803	2.1
利奈唑胺	1084	0.4	1316	0.2	1411	0.6	581	1.9	878	1.9	1120	4.2
万古霉素	1094	1.6	1339	1.3	1435	1.2	603	0	921	0.3	1182	0.5
四环素	933	51.3	1024	52.7	1078	44.8	477	84.9	589	85.2	757	85.2
替加环素	943	0	1208	0	1257	0	509	0	813	0	1051	0

肺炎克雷伯菌ESBL检出率为38.7%~50.5%，对头孢哌酮/舒巴坦和哌拉西林/他唑巴坦的耐药率分别为21.7%~26.3%和15.7%~16.7%，对碳青霉烯类耐药率从9.2%增加至15.2%，对呋喃妥因的耐药率为36.5%~40.3%，对环丙沙星和左氧氟沙星的耐药率分

别为36.6%~40.8%和31.1%~37.8%，见表4。

#### 2.4 奇异变形杆菌和阴沟肠杆菌对抗菌药物的耐药率

奇异变形杆菌对头孢曲松的耐药率为34%~42.9%，对哌拉西林/他唑巴坦和美罗培南的耐药率分别为0.2%~1.6%和0~0.9%，对左氧氟

表4 大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌对抗菌药物的耐药率  
Tab. 4 Antimicrobial resistance of *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae*

抗菌药物	大肠埃希菌						肺炎克雷伯菌					
	2018年		2019年		2020年		2018年		2019年		2020年	
	检测株数	R/%	检测株数	R/%	检测株数	R/%	检测株数	R/%	检测株数	R/%	检测株数	R/%
ESBL	1058	50.4	2585	47.7	3214	46.7	196	50.5	506	42.3	618	38.7
氨苄西林	3137	85.4	3877	83	4473	83	589	55.9	696	53.4	532	44.4
头孢哌酮/舒巴坦	1446	5.9	2020	5.8	3719	4.8	330	22.4	388	26.3	793	21.7
氨苄西林/舒巴坦	3043	48.7	4037	44	4591	45.7	625	54.9	863	54.5	866	51
哌拉西林/他唑巴坦	3471	3.1	5392	3	5736	3.2	759	15.7	1152	16.7	1107	16.1
头孢唑啉	2955	62.9	3270	59	3965	60.2	643	62.5	681	59.9	790	53.3
头孢呋辛	3180	55.5	4828	54.1	5263	52.5	659	56.3	1019	53	972	47.5
头孢他啶	3339	24.8	5355	22.6	5615	22.7	696	32.5	1151	33.2	1074	32.5
头孢曲松	3128	54.8	5158	51.7	5706	51	683	55.1	1067	50	1087	45.5
头孢吡肟	3472	20.9	5374	21.9	5743	21.1	761	28.1	1159	27.9	1106	30.1
厄他培南	1011	1.6	2707	1.1	4433	1.4	228	12.7	523	10.9	900	11.2
亚胺培南	3477	0.7	5422	0.9	5772	1.1	759	9.2	1152	10.6	1108	11.1
美罗培南	2450	0.9	3301	1.1	3506	1.4	548	10.9	757	12.3	673	15.2
阿米卡星	3483	2.3	5431	2.2	5784	1.8	762	8.9	1163	12	1113	11.5
庆大霉素	2817	38.3	3645	37.9	4624	35.5	618	35.8	787	34.3	874	31.8
妥布霉素	2814	13	3583	11.7	3613	10.7	633	18.2	810	21	681	19.2
环丙沙星	3191	63.4	4133	61.9	4178	61.1	702	40.2	906	40.8	766	36.6
左氧氟沙星	3484	59.6	5423	57.7	5777	55.3	762	37.8	1162	35.4	1114	31.1
复方磺胺甲恶唑	3480	53.4	5409	52	5766	49.6	762	48.8	1157	49.4	1111	41.4
呋喃妥因	3046	3.2	4003	3.2	4004	2.7	642	36.6	843	36.5	714	40.3

沙星和环丙沙星的耐药率分别为25.9%~29.6%和43.9%~52.8%，见表5。

阴沟肠杆菌对头孢曲松的分离率在38.9%~50.7%，对哌拉西林/他唑巴坦的耐药率为11.8%~21.2%，对阿米卡星的耐药率为1.1%~2.3%，对左氧氟沙星和环丙沙星的耐药率分别为19.3%~21.3%和20.9%~28.6%，3年间对碳青霉烯类耐药率逐年上升，由5.4%上升至22%，见表5。

## 2.5 铜绿假单胞菌和鲍曼不动杆菌对抗菌药物的耐药率

铜绿假单胞菌对哌拉西林/他唑巴坦和头孢哌酮/舒巴坦的耐药率分别为5.5%~14%和8.9%~16.6%，对碳青霉烯类耐药率为9%~20.5%，对阿米卡星的耐药率为1.7%~9.4%，对左氧氟沙星和环丙沙星的耐药率分别为15.3%~22.3%和14.7%~21.4%，见表6。

鲍曼不动杆菌对米诺环素、替加环素和头孢哌酮/舒巴坦耐药率均分别为15.5%~26.9%、3.6%~6.8%和20.6%~26.6%，对碳青霉烯类耐药率为35.5%~54%，对左氧氟沙星和环丙沙星的耐药率为27.3%~42%，对复方磺胺甲恶唑的耐药率由36.2%下降至27.3%，见表6。

## 3 讨论

从细菌分布看，不同性别尿路感染病原菌的构成不同。虽然男性患者和女性患者尿标本中前4位的细菌都是大肠埃希菌、屎肠球菌、肺炎克雷伯菌和粪肠球菌，但是所占比例不同，大肠埃希菌在女性患者中占50%以上，在男性患者中仅占25%左右；男性患者检出屎肠球菌、肺炎克雷伯菌、粪肠球菌、铜绿假单胞菌的比例均高于女性患者，女性患者检出变形杆菌的比例较高，与既往国内外报道一致<sup>[4-7]</sup>。

肠球菌属细菌，尤其是屎肠球菌和粪肠球菌，作为引起尿路感染的主要致病菌，在经验治疗尿路感染时，应重点考虑。本耐药监测数据显示，粪肠球菌对青霉素类和呋喃妥因耐药率较低，因此青霉素类药物和呋喃妥因仍然是粪肠球菌所导致的尿路感染特别是轻症尿路感染的优先选择。屎肠球菌对多数抗菌药物耐药性较高，耐药率显著高于粪肠球菌。尿标本分离的肠球菌对万古霉素的耐药率仍处于相对较低的水平，此监测结果与既往报道一致<sup>[8]</sup>。

大肠埃希菌是尿路感染主要的致病菌。本监测资料显示，大肠埃希菌ESBL检出率大于46%，对头

**表5 奇异变形杆菌和阴沟肠杆菌对抗菌药物的耐药率**  
**Tab. 5 Antimicrobial resistance of *Proteus mirabilis* and *Enterobacter cloacae***

抗菌药物	奇异变形杆菌						阴沟肠杆菌					
	2018年		2019年		2020年		2018年		2019年		2020年	
	检测株数	R/%	检测株数	R/%	检测株数	R/%	检测株数	R/%	检测株数	R/%	检测株数	R/%
哌拉西林	203	18.7	181	18.8	182	22.5	133	37.6	185	28.6	182	42.9
哌拉西林/他唑巴坦	254	1.6	346	0.3	437	0.2	166	17.5	262	11.8	260	21.2
头孢他啶	233	3	343	3.8	428	4.2	159	37.7	259	30.9	247	40.1
头孢曲松	205	42.9	315	38.1	432	34	153	50.3	221	38.9	215	50.7
头孢吡肟	253	5.9	345	7	438	5.3	166	15.7	261	15.7	261	22.6
厄他培南	83	0	182	1.6	357	0.6	53	9.4	98	10.2	118	22
亚胺培南	-	-	-	-	-	-	166	5.4	257	6.6	259	10.4
美罗培南	194	0	198	0.5	217	0.9	128	7	202	7.9	196	10.2
阿米卡星	254	2.8	348	1.1	440	1.6	166	1.2	264	1.1	264	2.3
庆大霉素	182	24.7	197	19.3	319	27.6	135	17	195	15.4	228	15.4
妥布霉素	183	12	208	13.5	251	19.5	139	14.4	207	10.6	201	13.9
环丙沙星	233	52.8	239	53.6	262	43.9	152	23.7	225	20.9	217	28.6
左氧氟沙星	253	28.1	348	29.6	440	25.9	166	21.1	264	19.3	263	21.3
复方磺胺甲恶唑	254	67.3	348	59.8	438	60.3	166	28.9	263	25.1	263	26.2
呋喃妥因	95	91.6	102	86.3	133	91	137	20.4	203	13.8	202	22.8

“-”表示无数据

**表6 铜绿假单胞菌和鲍曼不动杆菌对抗菌药物的耐药率**  
**Tab. 6 Antimicrobial resistance of *Pseudomonas aeruginosa* and *Acinetobacter baumannii***

抗菌药物	铜绿假单胞菌						鲍曼不动杆菌					
	2018年		2019年		2020年		2018年		2019年		2020年	
	检测株数	R/%	检测株数	R/%	检测株数	R/%	检测株数	R/%	检测株数	R/%	检测株数	R/%
氨苄西林/舒巴坦	-	-	-	-	-	-	109	40.4	132	38.6	140	30
哌拉西林/他唑巴坦	288	6.6	381	5.5	484	14	103	48.5	123	39.8	132	35.6
头孢哌酮/舒巴坦	158	8.9	173	14.5	361	16.6	94	26.6	141	20.6	175	25.7
头孢他啶	289	6.9	391	9.5	493	16.8	116	48.3	233	40.3	237	37.1
头孢曲松	-	-	-	-	-	-	141	50.4	213	41.3	207	40.1
头孢吡肟	294	6.5	394	7.1	503	14.1	162	49.4	251	36.7	251	34.7
亚胺培南	288	9	395	13.7	507	20.5	163	46.6	252	36.1	251	37.1
美罗培南	262	9.9	351	12.8	448	18.1	87	54	145	35.2	159	42.1
阿米卡星	294	1.7	392	4.1	508	9.4	83	28.9	118	23.7	139	23.7
庆大霉素	199	10.6	234	11.5	322	19.3	126	46	183	27.9	178	33.1
妥布霉素	248	8.5	342	5.8	470	13	135	34.1	205	22.4	214	28.5
环丙沙星	293	14.7	385	16.4	486	21.4	148	51.4	219	38.4	218	41.3
左氧氟沙星	294	15.3	390	16.4	507	22.3	162	42	252	30.6	251	35.5
复方磺胺甲恶唑	-	-	-	-	-	-	163	36.2	248	27.8	249	27.3
米诺环素	-	-	-	-	-	-	67	26.9	110	15.5	137	21.2
替加环素	-	-	-	-	-	-	103	6.8	165	3.6	197	3.6

“-”表示无数据

孢哌酮/舒巴坦、哌拉西林/他唑巴坦含酶抑制剂的复方制剂及碳青霉烯类耐药率较低，这些药物可作为产超光谱β-内酰胺酶大肠埃希菌引起的上尿路感染的经验用药。大肠埃希菌对呋喃妥因的耐药率也较

低，因此可用呋喃妥因治疗大肠埃希菌引起的下尿路感染<sup>[9]</sup>。

本监测资料显示，11家三级医院尿标本分离出的肺炎克雷伯菌对碳青霉烯类耐药率从9.2%增加至

15.2%，与CHINET细菌耐药性监测数据显示的耐碳青霉烯肺炎克雷伯菌在我国呈现持续上升趋势的报道是一致的<sup>[10]</sup>。肺炎克雷伯菌的耐药情况日益严重，已成为抗感染治疗的重大威胁，因此肺炎克雷伯菌引起的尿路感染的治疗也面临着极大的困难和挑战。尤其是碳青霉烯耐药肺炎克雷伯菌感染预后差，需进一步对其传播特点和高危因素进行研究，加强院感防控，预防其继续蔓延播散<sup>[11]</sup>。

本监测资料显示，奇异变形杆菌是女性患者尿标本分离细菌中排名第5的细菌，其对头孢曲松的耐药率为40%左右，但其对含酶抑制剂复方制剂和碳青霉烯类药物的耐药率较低。因此，这些药物可作为奇异变形杆菌引起的上尿路感染的经验用药。铜绿假单胞菌对大多数抗菌药物的耐药率较低，但由于该菌系膀胱药物灌注和导管相关性感染，因此治疗较困难，多数情况下需拔管，或者选择联合使用抗菌药物。阴沟肠杆菌对头孢曲松的耐药率较高，含酶抑制剂的复方制剂和碳青霉烯类耐药率在20%左右，治疗也比较困难。鲍曼不动杆菌对各种抗菌药物的耐药率均较高，尤其是对碳青霉烯类的耐药近年来处于较高水平，对这类细菌造成的尿路感染，目前缺乏有效的抗菌药物。

近年来，由于广谱抗菌药物的广泛使用，使得细菌耐药性日益严重，给临床抗感染治疗带来了极大的困难。尿路感染作为临床常见的感染性疾病之一，其多重耐药菌的出现和增加更要求临幊上合理选择抗生素，避免抗生素滥用，应重点加强细菌耐药监测，以指导抗感染经验治疗<sup>[12-13]</sup>。

## 参 考 文 献

- [1] Masajtis-Zagajewska A, Nowicki M. New markers of urinary tract infection[J]. *Clin Chim Acta*, 2017, 471: 286-291.
- [2] Rosa R D, Grosso S, Brvschetta G, et al. Evaluation of the sysmex VF1000i flow cytometer for ruling out bacterial urinary tract infection[J]. *Clin Chim Acta*, 2010, 411(15-16): 1137-1142.
- [3] Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing[S]. M100-S30. Wayne, PA: CLSI, 2020.
- [4] 杜娟, 张灿梅, 蒙健伟. 6672例尿培养结果及耐药性分析[J]. 国外医药抗生素分册, 2018, 39(6): 527-530.
- [5] Magyar A, Koves B, Nagy K, et al. Spectrum and antibiotic resistance of uropathogens between 2004 and 2015 in a tertiary care hospital in Hungary[J]. *J Med Microbiol*, 2017, 66(6): 788-797.
- [6] 陶肖燕, 汤荣, 易峻文, 等. 尿液标本临床分离菌的耐药性监测[J]. 中国感染与化疗杂志, 2018, 18(4): 402-407.
- [7] 裴娇, 孙莉, 范久波, 等. 2013—2016年襄阳市某院尿道感染病原学及抗菌药物敏感性分析[J]. 国际检验医学杂志, 2018, 39(1): 109-113.
- [8] 全国细菌耐药监测网2014—2019年尿标本细菌耐药监测报告[J]. 中国感染控制杂志, 2021, 20(1): 53-60.
- [9] European Association of Urology. Urology infections[EB/OL]. [2020-10-18]. <https://uroweb.org/guideline/urological-infections>.
- [10] 胡付品, 郭燕, 朱德妹, 等. 2017年CHINET中国细菌耐药性监测[J]. 中国感染与化疗杂志, 2018, 18(3): 241-251.
- [11] 王娜, 张珍珍, 张伟东, 等. 2012—2019年医院尿培养病原菌及菌株耐药性变迁[J]. 中国抗生素杂志, 2020, 45(9): 907-911.
- [12] 张环, 樊璠, 毛彩萍. 2014—2019年浙江地区某肿瘤医院尿路感染病原菌的分布及耐药变迁[J]. 中国抗生素杂志, 2020, 45(10): 1053-1057.
- [13] Sharma D, Preston S E, Hage R. Emerging antibiotic resistance to bacterial isolates from human urinary tract infections in Grenada[J]. *Cureus*, 2019, 11(9): e5752.