

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671—9638. 20233802

· 论 著 ·

## 全国细菌耐药监测网 2021 年肿瘤科患者分离细菌耐药监测报告

全国细菌耐药监测网

**[摘要]** **目的** 了解肿瘤科患者感染常见病原菌的分布及耐药性,为临床合理选择抗菌药物提供科学依据。**方法** 选取 2020 年 10 月—2021 年 9 月全国细菌耐药监测网的监测数据,应用 WHONET 5.6 软件对纳入统计的 102 570 株细菌数据进行分析。**结果** 肿瘤科患者主要标本来源为痰(38.3%)、尿(18.5%)和血(12.2%)。临床分离菌株中,革兰阳性菌居前 3 位的分别是金黄色葡萄球菌(35.9%)、粪肠球菌(13.6%)和屎肠球菌(10.6%)。耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)检出率为 25.0%。粪肠球菌和屎肠球菌对万古霉素耐药率分别为 0.1%、0.8%。革兰阴性菌居前 3 位的分别是大肠埃希菌(30.6%)、肺炎克雷伯菌(21.7%)和铜绿假单胞菌(12.0%)。大肠埃希菌对头孢噻肟、头孢曲松耐药率超过 50%,对碳青霉烯类耐药率约为 1%。肺炎克雷伯菌对碳青霉烯类耐药率约为 3%。耐碳青霉烯类铜绿假单胞菌检出率约为 6%。**结论** 肿瘤患者临床分离细菌主要以革兰阴性菌为主,但耐药率不高。临床应继续加强抗菌药物合理使用,做好细菌耐药监测工作。

**[关键词]** 病原菌; 耐药性; 监测; 抗菌药物; 肿瘤患者; 全国细菌耐药监测网

**[中图分类号]** R181.3<sup>+</sup>2

## Antimicrobial resistance of bacteria isolated from patients in department of oncology: surveillance report from China Antimicrobial Resistance Surveillance System, 2021

*China Antimicrobial Resistance Surveillance System*

**[Abstract]** **Objective** To investigate the distribution and antimicrobial resistance of pathogenic bacteria isolated from infected patients in department of oncology, and provide scientific basis for rational selection of antimicrobial agents in clinical practice. **Methods** Antimicrobial resistance data of 102 570 bacterial strains from department of oncology reported by China Antimicrobial Resistance Surveillance System (CARSS) from October 2020 to September 2021 were analyzed with WHONET 5.6. **Results** The main sources of specimens of patients from department of oncology were sputum (38.3%), urine (18.5%), and blood (12.2%). Among clinically isolated bacteria, the top 3 Gram-positive bacteria were *Staphylococcus aureus* (35.9%), *Enterococcus faecalis* (13.6%), and *Enterococcus faecium* (10.6%). Isolation rate of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) was 25.0%. Resistance rates of *Enterococcus faecalis* and *Enterococcus faecium* to vancomycin were 0.1% and 0.8%, respectively. The top 3 Gram-negative bacteria were *Escherichia coli* (30.6%), *Klebsiella pneumoniae* (21.7%), and *Pseudomonas aeruginosa* (12.0%). Resistance rate of *Escherichia coli* to third-generation cephalosporins cefotaxime and ceftriaxone exceeded 50%, resistance rate to carbapenems was about 1%. Resistance rate of *Klebsiella pneumoniae* to carbapenems was about 3%. The isolation rate of carbapenem-resistant *Pseudomonas aeruginosa* was about 6%. **Conclusion** Gram-negative bacteria are the major clinically isolated bacteria from tumor patients, resistance rate of which is not high. Rational use of antimicrobial agents should be strengthened in clinical practice, and monitoring on bacterial resistance should be conducted well.

**[Key words]** pathogenic bacteria; antimicrobial resistance; surveillance; antimicrobial agent; tumor patient; China Antimicrobial Resistance Surveillance System

由于对抗菌药物的耐药或耐受程度不同,细菌获得性耐药可直接影响临床治疗效果,造成耐药菌株的传播和扩散,最终导致耐药细菌感染的暴发<sup>[1]</sup>。随着临床上抗菌药物的大量使用,细菌耐药已成为威胁人类健康的重大公共卫生问题<sup>[2]</sup>。全国细菌耐药监测网(China Antimicrobial Resistance Surveillance system, CARSS, <http://www.carss.cn>)每年编写中国年度细菌耐药监测报告,为临床用药提供可靠依据。肿瘤患者自身免疫功能低下,住院时间长,接受多种侵入性诊疗操作,多使用广谱抗菌药物,疾病特点及所处环境特点使此人群成为医院感染的高危人群<sup>[3]</sup>。回顾性分析 2020 年 10 月—2021 年 9 月肿瘤科患者临床分离的 102 570 株细菌及耐药监测数据,整理报告如下。

## 1 资料与方法

1.1 数据来源 收集 2020 年 10 月—2021 年 9 月 CARSS 数据分析处理后的容错数据,以保留同一患者相同细菌第一株的原则剔除重复菌株后,共纳入细菌 102 570 株。

1.2 仪器与试剂 VITEK 2 和 ATB 药敏鉴定系统及相应的鉴定卡和药敏卡(GP67、N334、N335、GN13、GP68、GNI、GPI 等,法国生物梅里埃公司);PHOENIX 药敏鉴定系统及相应的鉴定卡和药敏卡(PMIC/ID-55、PMIC-92、NMIC-413、NMIC/ID-4 等,美国 BD 公司);DL 药敏鉴定系统及相应的鉴定卡和药敏卡(DL-96E、DL-96NE、DL-120E、DL-120NE、DL-96STAPH 等,珠海迪尔);TDR 药敏鉴定系统及相应的鉴定卡和药敏卡(NF-96、NH-96、NH-AST、STRPH-96、STR-96 等);具有国家药品监督管理局认证的药敏纸片等。

1.3 细菌鉴定与药敏试验 细菌鉴定采用手工法或自动化仪器法,药敏试验方法有纸片扩散法、E-test 法和自动化仪器法等。替加环素折点主要依据替加环素体外药敏试验操作规程专家共识<sup>[4-5]</sup>;头孢哌酮/舒巴坦目前尚无欧洲药敏试验委员会(European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing, EUCAST)和美国临床实验室标准化协会(Clinical and Laboratory Standards Institute, CLSI)折

点,本文参考注射用头孢哌酮/舒巴坦说明书建议的药敏方法和折点;其他抗菌药物敏感性判断采用 CLSI 2022 标准<sup>[6]</sup>。

1.4 统计学分析 药敏结果统计应用 WHONET 5.6 软件。

## 2 结果

2.1 菌株来源及构成情况 2020 年 10 月—2021 年 9 月肿瘤科患者标本共分离 102 570 株细菌,其中,革兰阳性菌占 25.6%(26 261 株),革兰阴性菌占 74.4%(76 309 株)。革兰阳性菌中,金黄色葡萄球菌(*Staphylococcus aureus*, SA)占 35.9%(9 417 株),粪肠球菌占 13.6%(3 572 株),屎肠球菌占 10.6%(2 779 株),表皮葡萄球菌占 9.0%(2 374 株),肺炎链球菌占 4.8%(1 249 株)。革兰阴性菌居前 5 位的分别是大肠埃希菌(30.6%,23 343 株)、肺炎克雷伯菌(21.7%,16 583 株)、铜绿假单胞菌(12.0%,9 173 株)、鲍曼不动杆菌(7.7%,5 900 株)及阴沟肠杆菌(4.8%,3 636 株)。

主要标本来源为痰(38.3%),其次分别为尿(18.5%)、血(12.2%)、分泌物(7.6%)等。见表 1。

表 1 2021 年度 CARSS 肿瘤科患者临床分离常见细菌标本来源

Table 1 Specimen sources of clinically frequently isolated bacteria from patients in department of oncology, CARSS, 2021

标本	株数	构成比(%)
痰	39 285	38.3
尿	18 953	18.5
血	12 501	12.2
分泌物	7 777	7.6
脓	2 686	2.6
分流液	2 550	2.5
腹腔积液	2 374	2.3
伤口拭子	2 289	2.2
胆汁	2 284	2.2
清洁中段尿	2 159	2.1
其他	9 712	9.5

2.2 主要耐药菌分离率及耐药率

2.2.1 葡萄球菌属 共分离葡萄球菌属细菌 14 921 株,其中,SA 9 417 株,耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, MR-SA)2 351 株,甲氧西林敏感金黄色葡萄球菌(methicillin-sensitive *Staphylococcus aureus*, MSSA)6 897 株;凝固酶阴性葡萄球菌(coagulase-negative *Staphylococcus*, CNS)5 447 株,耐甲氧西林凝固酶阴性葡萄球菌(methicillin-resistant coagulase-negative *Staphylococcus*, MRCNS)3 884 株,甲氧西林敏感的凝固酶阴性葡萄球菌(methicillin-sensitive

coagulase-negative *Staphylococcus*, MSCNS)1 415 株。SA 对青霉素、左氧氟沙星和克林霉素的耐药率分别为 92.0%、13.9%和 28.1%,未发现对利奈唑胺、万古霉素和替考拉宁耐药的 SA;MRSA 对青霉素、庆大霉素、利福平、左氧氟沙星、克林霉素和红霉素的耐药率比 MSSA 高,而 MSSA 对复方磺胺甲噁唑的耐药率比 MRSA 高。CNS 对青霉素、左氧氟沙星和克林霉素的耐药率分别为 89.9%、47.9%和 28.6%,未发现对利奈唑胺、万古霉素和替考拉宁耐药的 CNS,见表 2~3。

表 2 2021 年 CARSS 肿瘤科患者临床分离 SA 对抗菌药物的耐药情况

Table 2 Antimicrobial resistance of clinically isolated SA from patients in department of oncology, CARSS, 2021

抗菌药物	SA		MRSA		MSSA		抗菌药物	SA		MRSA		MSSA	
	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 G	9 111	92.0	2 271	99.5	6 692	89.5	红霉素	9 281	50.8	2 318	71.4	6 814	43.7
庆大霉素	9 312	8.7	2 328	10.9	6 837	8.0	克林霉素	8 900	28.1	2 220	54.9	6 544	19.0
万古霉素	9 242	0	2 318	0	6 815	0	左氧氟沙星	8 167	13.9	2 040	21.4	5 981	11.4
替考拉宁	4 046	0	1 007	0	2 991	0	复方磺胺甲噁唑	8 994	12.9	2 247	9.0	6 591	14.1
利奈唑胺	9 301	0	2 309	0	6 840	0	利福平	8 998	1.7	2 247	4.5	6 618	0.8

注:不是所有 SA 均进行了头孢西丁或苯唑西林检测,故 MRSA 与 MSSA 总数与 SA 不等。

表 3 2021 年 CARSS 肿瘤科患者临床分离 CNS 对抗菌药物的耐药情况

Table 3 Antimicrobial resistance of clinically isolated CNS from patients in department of oncology, CARSS, 2021

抗菌药物	CNS		MRCNS		MSCNS		抗菌药物	CNS		MRCNS		MSCNS	
	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 G	5 178	89.9	3 723	97.8	1 348	68.2	红霉素	5 247	75.2	3 759	81.7	1 375	57.8
庆大霉素	5 354	14.5	3 837	18.7	1 400	3.0	克林霉素	5 011	28.6	3 585	34.3	1 323	13.1
万古霉素	5 271	0	3 809	0	1 351	0	左氧氟沙星	4 787	47.9	3 418	61.4	1 261	12.6
替考拉宁	1 888	0	1 324	0	526	0	复方磺胺甲噁唑	5 189	39.1	3 722	46.1	1 352	20.0
利奈唑胺	5 333	0	3 811	0.1	1 394	0	利福平	5 187	6.2	3 745	8.0	1 328	1.0

注:不是所有 SA 均进行了头孢西丁或苯唑西林检测,故 MRSA 与 MSSA 总数与 SA 不等。

2.2.2 肠球菌属 共分离肠球菌属 6 351 株,其中,粪肠球菌 3 572 株,屎肠球菌 2 779 株。粪肠球菌对利奈唑胺、万古霉素和替考拉宁的耐药率分别

为 3.0%、0.1%和 0.2%;屎肠球菌对利奈唑胺、万古霉素和替考拉宁的耐药率分别为 0.9%、0.8%和 0.8%。见表 4。

**表 4** 2021 年 CARSS 肿瘤科患者临床分离肠球菌属对抗菌药物的耐药情况

**Table 4** Antimicrobial resistance of clinically isolated *Enterococcus spp.* from patients in department of oncology, CARSS, 2021

抗菌药物	粪肠球菌		屎肠球菌		抗菌药物	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(%)
氨苄西林	3 507	3.5	2 720	86.1	替考拉宁	1 608	0.2	1 185	0.8
高浓度庆大霉素	3 138	28.6	2 366	34.3	利奈唑胺	3 291	3.0	2 719	0.9
高浓度链霉素	1 432	25.9	1 332	33.9	左氧氟沙星	2 825	34.9	2 160	87.3
万古霉素	3 517	0.1	2 744	0.8	环丙沙星	1 808	39.7	1 695	87.8
					利福平	535	57.2	421	74.6

2.2.3 肺炎链球菌 分离非脑脊液来源的肺炎链球菌 1 249 株,未发现对利奈唑胺、万古霉素耐药的肺炎链球菌。见表 5。

**表 5** 2021 年 CARSS 肿瘤科患者临床分离非脑脊液肺炎链球菌对抗菌药物的耐药情况

**Table 5** Antimicrobial resistance of clinically isolated non-cerebrospinal fluid *Streptococcus pneumoniae* from patients in department of oncology, CARSS, 2021

抗菌药物	非脑脊液肺炎链球菌	
	检测株数	耐药率(%)
青霉素 G	901	1.4
阿莫西林/克拉维酸	214	4.7
头孢呋辛	174	46.0
头孢曲松	857	6.0
头孢噻肟	610	7.2
头孢吡肟	119	6.7
美罗培南	824	10.2
万古霉素	1 205	0
利奈唑胺	1 191	0
四环素	975	84.7
氯霉素	786	8.9
红霉素	1 190	94.2
克林霉素	758	88.9
左氧氟沙星	1 215	5.3
莫西沙星	870	1.5
复方磺胺甲噁唑	1 131	59.2

2.2.4 主要链球菌属 分离主要链球菌属菌(草绿色链球菌、β溶血链球菌 a 群、β溶血链球菌 b 群)共 2 575 株,未发现对利奈唑胺、万古霉素耐药的链球菌。见表 6。

**表 6** 2021 年 CARSS 肿瘤科患者临床分离主要链球菌属对抗菌药物的耐药情况

**Table 6** Antimicrobial resistance of clinically isolated *Streptococcus spp.* from patients in department of oncology, CARSS, 2021

抗菌药物	草绿色链球菌		β溶血链球菌 a 群		β溶血链球菌 b 群	
	检测株数	耐药率(%)	检测株数	耐药率(%)	检测株数	耐药率(%)
青霉素 G	1 203	4.9	116	0.9*	670	1.3*
氨苄西林	326	4.0	70	1.4*	488	0.6*
头孢曲松	1 021	8.0	81	1.2*	156	1.9*
头孢噻肟	901	6.5	39	5.1*	128	0
头孢吡肟	665	4.7	25	0	121	2.5*
万古霉素	1 661	0	122	0	682	0
利奈唑胺	1 452	0	111	0	658	0
红霉素	1 532	60.0	111	75.7	308	77.9
克林霉素	1 512	58.1	115	57.4	508	57.9
左氧氟沙星	1 522	16.2	118	4.2	692	50.4

注: \* 表示 β溶血链球菌对青霉素耐药罕见,此数据未拿到原始菌株复核,可能存在偏差。

2.2.5 肠杆菌目细菌 大肠埃希菌对头孢曲松、头孢噻肟的耐药率为 55.0%、54.0%;肺炎克雷伯菌对头孢曲松、头孢噻肟、亚胺培南、美罗培南和厄他培南的耐药率分别为 22.8%、22.6%、2.8%、3.2% 和 2.3%。肠杆菌目中,大肠埃希菌(23 343 株)、肺炎克雷伯菌(16 583 株)、产酸克雷伯菌(1 467 株)、阴沟肠杆菌(3 636 株)、产气克雷伯菌(1 008 株)、弗劳地柠檬酸杆菌(613 株)、黏质沙雷菌(988 株)、奇异变形杆菌(1 783 株)、普通变形杆菌(276 株)、摩根摩根菌(451 株)、雷极普罗威登斯菌(96 株)、沙门菌属(296 株)耐药情况见表 7~11。志贺菌属仅分离 7 株(<30 株),故未做耐药分析。

**表 7** 2021 年 CARSS 肿瘤科患者临床分离的大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌和产酸克雷伯菌对抗菌药物的耐药情况

**Table 7** Antimicrobial resistance of clinically isolated *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* and *Klebsiella oxytoca* from patients in department of oncology, CARSS, 2021

抗菌药物	大肠埃希菌		肺炎克雷伯菌		产酸克雷伯菌	
	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	17 024	84.9	-	-	-	-
氨苄西林/舒巴坦	15 944	40.4	11 159	24.7	1 021	20.2
哌拉西林/他唑巴坦	22 993	3.9	16 284	5.7	1 447	7.3
阿莫西林/克拉维酸	12 471	13.6	8 344	12.9	733	15.0
替卡西林/克拉维酸	2 342	15.1	1 978	14.2	141	14.9
头孢唑林	6 299	70.1	6 414	28.8	597	54.8
头孢呋辛	15 588	56.5	11 255	25.8	949	19.6
头孢他啶	21 468	24.9	15 544	12.9	1 388	9.0
头孢曲松	19 730	55.0	13 700	22.8	1 205	17.1
头孢噻肟	5 504	54.0	3 776	22.6	360	15.6
头孢吡肟	22 334	26.0	15 812	11.7	1 390	6.4
头孢哌酮/舒巴坦	14 275	5.1	10 370	6.4	906	8.4
头孢他啶/阿维巴坦	352	9.9	256	3.9	29	13.8
头孢西丁	11 460	12.7	7 988	10.5	658	11.7
头孢替坦	7 413	2.7	5 264	3.3	500	2.6
氨曲南	16 946	35.7	11 743	16.5	1 047	12.3
亚胺培南	22 690	1.2	15 945	2.8	1 415	2.5
美罗培南	13 519	1.3	9 993	3.2	860	3.3
厄他培南	13 598	0.9	9 258	2.3	792	1.9
阿米卡星	22 991	2.4	16 378	2.9	1 432	1.1
庆大霉素	17 897	36.3	12 451	13.3	1 081	7.9
氯霉素	3 652	32.2	3 035	25.5	277	15.2
左氧氟沙星	22 626	53.7	16 041	11.7	1 409	7.5
环丙沙星	16 424	56.4	11 795	14.5	1 053	12.1
复方磺胺甲噁唑	22 063	56.3	15 476	23.6	1 377	16.3
多黏菌素 B	1 886	1.2	1 438	1.4	118	0
替加环素	10 866	0.2	7 586	1.7	648	0.5
妥布霉素	12 205	15.0	8 738	6.8	742	4.3

注：- 表示无数据。

**表 8** 2021 年 CARSS 肿瘤科患者临床分离的阴沟肠杆菌、产气克雷伯菌和弗劳地柠檬酸杆菌对抗菌药物的耐药情况

**Table 8** Antimicrobial resistance of clinically isolated *Enterobacter cloacae*, *Klebsiella aerogenes* and *Citrobacter freundii* from patients in department of oncology, CARSS, 2021

抗菌药物	阴沟肠杆菌		产气克雷伯菌		弗劳地柠檬酸杆菌	
	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	947	81.8	281	86.1	220	82.3
氨苄西林/舒巴坦	918	51.6	259	52.5	186	57.0
哌拉西林/他唑巴坦	3 541	10.4	994	9.9	433	11.8
阿莫西林/克拉维酸	1 098	88.1	366	90.4	198	60.1
替卡西林/克拉维酸	407	24.6	79	24.1	102	33.3
头孢唑林	1 361	97.1	365	94.8	255	95.7
头孢呋辛	1 847	44.3	546	39.0	266	59.4
头孢他啶	3 397	24.0	941	25.1	576	30.9
头孢曲松	2 717	30.4	821	31.3	518	43.1
头孢噻肟	749	30.0	214	36.4	135	41.5
头孢吡肟	3 454	9.7	967	5.9	578	15.1
头孢哌酮/舒巴坦	2 206	8.1	669	3.0	381	9.2
头孢他啶/阿维巴坦	40	25.0	11	9.1	6	33.3
头孢西丁	970	94.3	358	93.9	217	82.9
头孢替坦	746	31.1	155	34.2	93	28.0
氨曲南	2 643	23.4	728	23.8	428	29.7
亚胺培南	3 516	3.2	958	5.6	581	4.5
美罗培南	2 224	2.6	582	2.6	418	3.8
厄他培南	1 794	4.1	564	0.7	300	5.3
阿米卡星	3 597	0.9	992	0.3	609	1.8
庆大霉素	2 717	8.9	742	5.3	485	20.4
氯霉素	635	16.5	190	18.9	124	28.2
左氧氟沙星	3 516	9.0	967	5.0	596	18.8
环丙沙星	2 578	10.8	671	8.2	448	23.4
复方磺胺甲噁唑	3 415	17.0	969	14.9	583	30.0
多黏菌素 B	296	7.4	66	1.5	61	8.2
妥布霉素	1 958	6.6	502	2.2	299	9.7
替加环素	1 712	2.0	584	2.4	288	1.4

**表 9** 2021 年 CARSS 肿瘤科患者临床分离的黏质沙雷菌、奇异变形杆菌和普通变形杆菌对抗菌药物的耐药情况

**Table 9** Antimicrobial resistance of clinically isolated *Serratia marcescens*, *Proteus mirabilis* and *Proteus vulgaris* from patients in department of oncology, CARSS, 2021

抗菌药物	黏质沙雷菌		奇异变形杆菌		普通变形杆菌	
	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	-	-	1 180	57.4	-	-
氨苄西林/舒巴坦	239	69.0	1 145	29.0	200	16.5
哌拉西林/他唑巴坦	698	1.3	1 765	0.6	268	1.1
阿莫西林/克拉维酸	296	79.4	610	20.7	113	14.2
替卡西林/克拉维酸	126	7.1	187	0.5	36	2.8
头孢唑林	-	-	424	54.7	-	-
头孢呋辛	-	-	1 167	40.4	-	-
头孢他啶	925	4.3	1 673	4.5	259	6.6
头孢曲松	782	11.1	1 468	32.0	217	20.3
头孢噻肟	188	12.2	365	31.8	75	14.7
头孢吡肟	941	2.8	1 707	7.4	259	3.9
头孢哌酮/舒巴坦	629	2.5	1 166	1.2	179	1.7
头孢他啶/阿维巴坦	13	0	22	4.5	2	0
头孢西丁	265	30.9	906	5.7	152	8.6
头孢替坦	163	13.5	497	1.4	46	4.3
氨曲南	701	5.8	1 166	5.4	187	6.4
亚胺培南	719	2.6	298	3.0	-	-
美罗培南	598	2.0	1 024	0.5	177	1.1
厄他培南	484	1.4	900	0.7	139	1.4
阿米卡星	969	1.0	1 751	1.8	274	0.7
庆大霉素	701	3.0	1 268	21.3	220	10.9
氯霉素	183	37.2	279	55.9	57	35.1
左氧氟沙星	954	2.9	1 729	23.1	267	9.0
环丙沙星	694	4.0	1 176	35.4	193	17.6
复方磺胺甲噁唑	943	4.2	1 704	55.5	249	38.6
多黏菌素 B	60	95.0	121	98.3	24	100
妥布霉素	510	2.7	834	15.8	114	4.4
替加环素	461	0.2	36	2.8	5	40.0

注：- 表示无数据。

**表 10** 2021 年 CARSS 肿瘤科患者临床分离的摩根摩根菌和雷极普罗威登斯菌对抗菌药物的耐药情况

**Table 10** Antimicrobial resistance of clinically isolated *Morganella morganii* and *Providencia rettgeri* from patients in department of oncology, CARSS, 2021

抗菌药物	摩根摩根菌		雷极普罗威登斯菌	
	检测株数	耐药率 (%)	检测株数	耐药率 (%)
氨苄西林	221	97.7	36	47.2
氨苄西林/舒巴坦	305	47.5	63	38.1
哌拉西林/他唑巴坦	445	3.1	91	3.3
阿莫西林/克拉维酸	145	97.9	18	61.1
替卡西林/克拉维酸	55	10.9	9	11.1
头孢唑林	176	98.9	27	85.2
头孢呋辛	173	88.4	62	38.7
头孢他啶	433	13.2	93	24.7
头孢曲松	329	15.2	70	21.4
头孢噻肟	91	26.4	29	34.5
头孢吡肟	342	2.6	86	9.3
头孢哌酮/舒巴坦	269	3.3	69	13.0
头孢他啶/阿维巴坦	12	0	3	33.3
头孢西丁	210	15.2	49	12.2
头孢替坦	135	3.7	26	0
氨曲南	321	9.0	78	15.4
美罗培南	287	1.0	68	8.8
厄他培南	238	0.8	41	7.3
阿米卡星	443	0.5	94	3.2
庆大霉素	345	21.2	72	20.8
氯霉素	76	47.4	20	45.0
左氧氟沙星	440	9.5	92	37.0
环丙沙星	321	20.6	75	40.0
复方磺胺甲噁唑	425	39.3	88	43.2
多黏菌素 B	35	100	9	100
妥布霉素	230	10.9	55	16.4
替加环素	4	0	2	0

2.2.6 流感嗜血杆菌 共分析流感嗜血杆菌 1 678 株。流感嗜血杆菌对氨苄西林、氨苄西林/舒巴坦、头孢呋辛和阿奇霉素的耐药率分别为 57.6%、29.5%、28.1%和 18.3%，见表 12。

**表 11** 2021 年 CARSS 肿瘤科患者临床分离的沙门菌属对抗菌药物的耐药情况

**Table 11** Antimicrobial resistance of clinically isolated *Salmonella spp.* and *Shigella spp.* from patients in department of oncology, CARSS, 2021

抗菌药物	检测株数	耐药率(%)
氨苄西林	221	78.7
头孢他啶	221	11.8
头孢曲松	214	15.0
头孢噻肟	43	16.3
头孢吡肟	213	8.0
头孢哌酮/舒巴坦	96	6.3
氯霉素	50	32.0
左氧氟沙星	143	9.1
环丙沙星	100	19.0
复方磺胺甲噁唑	279	36.2

**表 12** 2021 年 CARSS 肿瘤科患者临床分离的流感嗜血杆菌对抗菌药物的耐药情况

**Table 12** Antimicrobial resistance of clinically isolated *Haemophilus influenzae* from patients in department of oncology, CARSS, 2021

抗菌药物	检测株数	耐药率(%)
氨苄西林	1 497	57.6
阿莫西林/克拉维酸	901	12.0
头孢呋辛	1 262	28.1
头孢克洛	516	21.5
头孢他啶	0	0
头孢曲松	771	8.8*
头孢噻肟	857	4.2*
氨苄西林/舒巴坦	887	29.5
亚胺培南	189	4.8*
美罗培南	778	1.5*
四环素	995	13.9
氯霉素	1 015	5.8
阿奇霉素	765	18.3*
左氧氟沙星	1 010	3.0*
环丙沙星	388	8.0*
莫西沙星	58	8.6*
复方磺胺甲噁唑	1 257	56.3

注：\* 表示此数据未拿到原始菌株复核，可能存在偏差。

2.2.7 非发酵革兰阴性杆菌 铜绿假单胞菌(9 173 株)对亚胺培南、美罗培南的耐药率为 7.4%、5.6%；鲍曼不动杆菌(5 900 株)对亚胺培南、美罗培南的耐药率为 11.0%、12.5%。铜绿假单胞菌、鲍曼不动杆菌、嗜麦芽窄食单胞菌和洋葱伯克霍尔德菌的耐药情况见表 13~14。

**表 13** 2021 年 CARSS 肿瘤科患者临床分离的铜绿假单胞菌和鲍曼不动杆菌对抗菌药物的耐药情况

**Table 13** Antimicrobial resistance of clinically isolated *Pseudomonas aeruginosa* and *Acinetobacter baumannii* from patients in department of oncology, CARSS, 2021

抗菌药物	铜绿假单胞菌		鲍曼不动杆菌	
	检测株数	耐药率(%)	检测株数	耐药率(%)
哌拉西林	4 154	10.2	-	-
氨苄西林/舒巴坦	-	-	3 814	13.5
哌拉西林/他唑巴坦	8 813	5.8	4 308	13.3
头孢他啶	8 767	9.0	5 570	12.3
头孢曲松	-	-	3 425	13.8
头孢噻肟	-	-	1 010	15.7
头孢吡肟	8 877	5.0	5 697	10.7
头孢哌酮/舒巴坦	6 014	6.5	3 829	7.9
氨曲南	5 114	14.4	-	-
亚胺培南	8 799	7.4	5 601	11.0
美罗培南	7 998	5.6	4 350	12.5
阿米卡星	9 032	1.7	3 850	8.5
庆大霉素	6 017	4.0	4 027	12.7
左氧氟沙星	8 897	6.8	5 724	10.4
环丙沙星	8 869	5.6	5 290	13.2
多黏菌素 B	1 539	1.2	877	1.5
妥布霉素	7 533	2.5	4 494	8.5
米诺环素	-	-	3 149	4.0
替加环素	-	-	3 045	0.6
头孢他啶/阿维巴坦	102	7.8	0	0

注：- 表示无数据。

**表 14** 2021 年 CARSS 肿瘤科患者临床分离的嗜麦芽窄食单胞菌和洋葱伯克霍尔德菌对抗菌药物的耐药情况

**Table 14** Antimicrobial resistance of clinically isolated *Stenotrophomonas maltophilia* and *Burkholderia cepacia* from patients in department of oncology, CARSS, 2021

抗菌药物	嗜麦芽窄食单胞菌		洋葱伯克霍尔德菌	
	检测株数	耐药率 (%)	检测株数	耐药率 (%)
替卡西林/克拉维酸	338	25.1	53	47.2
头孢他啶	1 347	42.0	172	13.4
美罗培南	-	-	146	13.7
氯霉素	514	24.3	54	48.1
左氧氟沙星	2 270	8.6	152	17.8
复方磺胺甲噁唑	2 202	7.7	173	22.0
米诺环素	1 703	1.5	107	15.9

注：- 表示无数据。

### 3 讨论

抗菌药物的广泛使用使细菌感染,尤其是多重耐药菌感染,成为严重威胁患者健康的全球性公共卫生问题。开展细菌耐药性监测,及时掌握临床病原菌耐药性的发生和发展趋势,对指导临床合理使用抗菌药物和优化临床抗感染治疗方案具有重要意义。肿瘤科患者因免疫功能减退、长时间使用抗菌药物、接受放射及化学治疗等多种因素,容易发生细菌感染。研究肿瘤患者感染常见病原菌菌种类型分布及其耐药性,对临床有效控制感染,遏制细菌耐药性的增加尤为重要。

2020 年 10 月—2021 年 9 月 CARSS 肿瘤患者临床标本共分离常见病原菌 102 570 株。从标本来源分析,检出病原菌居前 3 位的标本是痰、尿和血,与 CARSS 统计结果一致<sup>[7]</sup>。无菌标本(脑脊液、胸腔积液、腹腔积液、胆汁、关节液和血等)的占比总体较低,值得关注。无菌部位标本,尤其是血标本,检验价值高,临床意义大,与感染性疾病的诊断、治疗及预后关系密切,临床应提高对该类标本的送检意识<sup>[8]</sup>。

从菌种分布分析,肿瘤科患者分离菌中革兰阴性菌(74.4%)与革兰阳性菌(25.6%)的比例约为 3:1,与 2020 年 CARSS 统计结果相比,革兰阴性菌检出率占比增加<sup>[7]</sup>。检出率排名居前 5 位的细菌分别为大肠埃希菌(22.8%)、肺炎克雷伯菌(16.2%)、SA(9.2%)、铜绿假单胞菌(8.9%)和鲍曼不动杆菌

(5.8%),与 2020 年 CARSS 统计结果一致<sup>[7]</sup>。

在革兰阳性菌的药敏监测中未发现葡萄球菌属对利奈唑胺、万古霉素和替考拉宁耐药。SA 是临床常见革兰阳性病原菌,可引起脓毒症、蜂窝织炎等感染。随着抗菌药物广泛使用,MRSA 的检出率不断升高,给临床治疗带来巨大挑战,成为临床抗感染治疗焦点<sup>[9]</sup>。肿瘤患者常处于原发性免疫低下状态,在抗肿瘤治疗过程中,皮质类固醇激素、放射治疗、化学治疗及各种侵入性诊疗措施也增加了该类患者群体发生医院感染的机会。本次监测结果显示 MRSA 检出率(25.3%)略低于全国平均水平<sup>[7]</sup>,但肿瘤科医生仍应高度警惕,合理选择、应用抗菌药物,加强 MRSA 医院感染的预防与控制。

近年来,由于碳青霉烯类抗生素在临床上大量使用,革兰阴性菌对其耐药性逐年上升,给患者造成严重威胁,已经成为临床关注重点。碳青霉烯类耐药肠杆菌目细菌(carbapenem-resistant *Enterobacterales*, CRE)检出率快速上升,临床抗感染治疗面临巨大挑战<sup>[10]</sup>。不同科室分离的 CRE 检出率存在很大差异<sup>[11-12]</sup>。监测数据显示,肠杆菌目细菌中主要病原菌大肠埃希菌和克雷伯菌属对碳青霉烯类抗生素的耐药率略低于全国平均水平<sup>[7]</sup>,但临床需警惕该类患者群体碳青霉烯类耐药革兰阴性杆菌的流行情况,并加强对 CRE 的监控。

非发酵菌是一类不发酵糖的革兰阴性杆菌,广泛存在于自然界,是引起医院感染的重要病原菌之一<sup>[13]</sup>。肿瘤科患者因接受放射治疗、化学治疗等治疗措施造成免疫功能损伤,感染风险较大。铜绿假单胞菌和鲍曼不动杆菌是非发酵菌中最常见的两个菌种。本次监测数据显示,肿瘤患者分离菌株中,铜绿假单胞菌对大部分抗菌药物的耐药率相对较低,大多数<10%,鲍曼不动杆菌对大部分抗菌药物的耐药率也<15%。与 CRE 等临床常见耐药菌一样,耐碳青霉烯类铜绿假单胞菌(carbapenem-resistant *Pseudomonas aeruginosa*, CRPA)和耐碳青霉烯类鲍曼不动杆菌(carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii*, CRAB)主要从重症监护病区患者临床标本中检出<sup>[7]</sup>。此次监测数据显示,肿瘤科患者 CRPA、CRAB 检出率相对较低,对亚胺培南耐药率分别为 7.4%、11.0%,对美罗培南耐药率分别为 5.6%、12.5%。临床在治疗 CRPA 和 CRAB 时应注意合理使用抗菌药物,并加强对该类耐药菌的监测和防控。

综上所述,肿瘤科患者因受多种因素影响,免疫

功能不全,易发生感染。临床监测肿瘤患者感染的病原菌可了解细菌种类分布和耐药性,有助于选择抗感染治疗方案,提高治疗效果,避免不合理使用抗菌药物,减缓耐药菌的形成和播散。

## [参考文献]

- [1] Kaba HEJ, Kuhlmann E, Scheithauer S. Thinking outside the box: Association of antimicrobial resistance with climate warming in Europe – a 30 country observational study[J]. Int J Hyg Environ Health, 2020, 223(1): 151 – 158.
- [2] 国家卫生计生委合理用药专家委员会, 全国细菌耐药监测网. 2018 年全国细菌耐药监测报告[J]. 中国合理用药探索, 2020, 17(1): 1 – 10.  
Committee of Experts on Rational Drug Use of the National Health and Family Planning Commission of the P. R. China, China Antimicrobial Resistance Surveillance System. 2018 National Bacterial Resistance Surveillance Report [J]. Chinese Journal of Rational Drug Use, 2020, 17(1): 1 – 10.
- [3] 李才华. 肿瘤患者 258 株病原菌分布及耐药性分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2010, 20(21): 3.  
Li CH. Pathogens in tumor patients: distribution of 258 strains and drug resistance[J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2010, 20(21): 3.
- [4] 王辉, 俞云松, 王明贵, 等. 替加环素体外药敏试验操作规范专家共识[J]. 中华检验医学杂志, 2013, 36(7): 584 – 587.  
Wang H, Yu YS, Wang MG, et al. Expert consensus on operating procedures of tigecycline *in vitro* drug sensitivity test [J]. Chinese Journal of Laboratory Medicine, 2013, 36(7): 584 – 587.
- [5] 中国医疗保健国际交流促进会临床微生物与感染分会, 中华医学会检验医学分会临床微生物学组, 中华医学会微生物学与免疫学分会临床微生物学组. 多黏菌素类与替加环素及头孢他啶/阿维巴坦药敏方法和报告专家共识[J]. 中华检验医学杂志, 2020, 43(10): 964 – 972.  
Society of Clinical Microbiology and Infection of China International Exchange and Promotion Association for Medical and Healthcare, Clinical Microbiology Group of the Laboratory Medicine Society of the Chinese Medical Association, Clinical Microbiology Group of the Microbiology and Immunology Society of the Chinese Medical Association. Expert consensus on polymyxins, tigecycline and ceftazidime/avibactam susceptibility testing [J]. Chinese Journal of Laboratory Medicine, 2020, 43(10): 964 – 972.
- [6] Clinical and Laboratory Standards Institute. M100 performance standards for antimicrobial susceptibility testing 32nd edition [EB/OL]. (2023 – 01 – 10) [2023 – 09 – 27]. [https://clsi.org/media/wi0pmpke/m100ed32\\_sample.pdf](https://clsi.org/media/wi0pmpke/m100ed32_sample.pdf).
- [7] 全国细菌耐药监测网. 全国细菌耐药监测网 2014—2019 年细菌耐药性监测报告[J]. 中国感染控制杂志, 2021, 20(1): 15 – 31.  
China Antimicrobial Resistance Surveillance System. Antimi-

icrobial resistance of bacteria: surveillance report from China Antimicrobial Resistance Surveillance System in 2014 – 2019 [J]. Chin J Infect Control, 2021, 20(1): 15 – 31.

- [8] 邓劲, 杨锦华, 康梅. 2019 年某综合性医院细菌耐药监测数据分析[J]. 中国抗生素杂志, 2022, 47(4): 405 – 411.  
Deng J, Yang JH, Kang M. Analysis of bacterial resistance surveillance data in a large general hospital in 2019 [J]. Chinese Journal of Antibiotics, 2022, 47(4): 405 – 411.
- [9] 龚福永, 何大方. 临床微生物检验与细菌耐药性监测分析[J]. 云南医药, 2022, 43(1): 68 – 70.  
Gong FY, He DF. Analysis on clinical microorganism examination and bacterial drug resistance monitoring [J]. Medicine and Pharmacy of Yunnan, 2022, 43(1): 68 – 70.
- [10] 张树敬, 陈祝俊, 张菁, 等. 2017—2020 年某肿瘤医院肿瘤患者血流感染病原菌及其耐药性[J]. 中华医院感染学杂志, 2022, 32(6): 846 – 851.  
Zhang SJ, Chen ZJ, Zhang J, et al. Distribution and drug resistance of pathogens isolated from cancer patients with bloodstream infection between 2017 and 2020 [J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2022, 32(6): 846 – 851.
- [11] 沈子园, 康海全, 金英良, 等. 血液科住院患者感染细菌分布及耐药情况分析[J]. 白血病·淋巴瘤, 2022, 31(1): 42 – 45.  
Shen ZY, Kang HQ, Jin YL, et al. Analysis of the distribution of infectious bacteria and the status of drug resistance in hospitalized patients of hematology department [J]. Journal of Leukemia & Lymphoma, 2022, 31(1): 42 – 45.
- [12] 姚宗会, 马琼, 张琦, 等. 河南省 109 所医院临床分离肠杆菌科细菌耐药特点分析[J]. 中国感染与化疗杂志, 2019, 19(6): 632 – 638.  
Yao ZH, Ma Q, Zhang Q, et al. Antimicrobial resistance profiles of *Enterobacteriaceae* isolates in 109 hospitals across Henan province [J]. Chinese Journal of Infection and Chemotherapy, 2019, 19(6): 632 – 638.
- [13] Mielko KA, Jabłoński SJ, Milczewska J, et al. Metabolomic studies of *Pseudomonas aeruginosa* [J]. World J Microbiol Biotechnol, 2019, 35(11): 178.

(本文编辑:翟若南)

**本文引用格式:** 全国细菌耐药监测网. 全国细菌耐药监测网 2021 年肿瘤科患者分离细菌耐药监测报告[J]. 中国感染控制杂志, 2023, 22(10): 1159 – 1167. DOI: 10. 12138/j. issn. 1671 – 9638. 20233802.

**Cite this article as:** China Antimicrobial Resistance Surveillance System. Antimicrobial resistance of bacteria isolated from patients in department of oncology: surveillance report from China Antimicrobial Resistance Surveillance System, 2021 [J]. Chin J Infect Control, 2023, 22(10): 1159 – 1167. DOI: 10. 12138/j. issn. 1671 – 9638. 20233802.