

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671—9638. 20233801

· 论 著 ·

## 全国细菌耐药监测网 2021 年神经内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** 了解全国神经内科患者分离病原菌的种属分布及耐药特点,为医院感染的防控和临床抗菌药物的合理应用提供依据。**方法** 选取全国细菌耐药监测网成员单位神经内科患者 2021 年细菌耐药监测数据,采用 WHONET 5.6 软件进行分析总结。**结果** 2021 年神经内科患者共检出 127 506 株菌,其中革兰阳性菌占 21.6% (27 526 株),革兰阴性菌占 78.4% (99 980 株);主要标本来源为痰(67 782 株,53.2%)、尿(37 789 株,29.6%)和血(10 599 株,8.3%)。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(MRCNS)分离率分别为 31.9%、66.4%,未发现对万古霉素或替考拉宁耐药的葡萄球菌。粪肠球菌和屎肠球菌对万古霉素的耐药率分别为 0.4%、1.7%。肠杆菌目细菌中,肺炎克雷伯菌对亚胺培南和美罗培南的耐药率分别为 9.8%、11.4%,高于大肠埃希菌(分别为 1.2%、1.3%)。鲍曼不动杆菌对碳青霉烯类药物耐药率较高,对亚胺培南和美罗培南的耐药率分别为 52.0%、54.4%。**结论** 神经内科患者分离的细菌以革兰阴性杆菌为主,主要来自下呼吸道标本。临床常见细菌耐药较为严重,应持续进行细菌耐药监测,促进抗菌药物的合理使用。

**[关键词]** 抗菌药物;病原菌;耐药性;神经内科;监测报告;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 neurology: surveillance report from China Antimicrobial Resistance Surveillance System, 2021

*China Antimicrobial Resistance Surveillance System*

**[Abstract]** **Objective** To understand the species distribution and antimicrobial resistance characteristics of pathogenic bacteria isolated from patients in department of neurology in China, and provide a basis for the prevention and control of healthcare-associated infection as well as the rational use of antimicrobial agents in clinical. **Methods** Bacterial resistance monitoring data of patients in department of neurology in member units of China Antimicrobial Resistance Surveillance System in 2021 were selected, and analyzed with WHONET 5.6 software. **Results** In 2021, a total of 127 506 strains of bacteria were isolated from patients in department of neurology. Gram-positive bacteria and Gram-negative bacteria accounted for 21.6% ( $n=27\ 526$ ) and 78.4% ( $n=99\ 980$ ), respectively. The major specimens were sputum ( $n=67\ 782$ , 53.2%), urine ( $n=37\ 789$ , 29.6%) and blood ( $n=10\ 599$ , 8.3%). Isolation rates of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) and methicillin-resistant coagulase negative *Staphylococcus* (MRCNS) were 31.9% and 66.4%, respectively. No *Staphylococcus* strains were found to be resistant to vancomycin and teicoplanin. Resistance rates of *Enterococcus faecalis* and *Enterococcus faecium* to vancomycin were 0.4% and 1.7%, respectively. Among *Enterobacteriales*, resistance rates of *Klebsiella pneumoniae* to imipenem and meropenem were 9.8% and 11.4%, which were higher than those of *Escherichia coli* (1.2% and 1.3%, respectively). *Acinetobacter baumannii* had a high resistance rate to carbapenems, with resistance rates to imipenem and meropenem being 52.0% and 54.4%, respectively. **Conclusion** Bacteria isolated from patients in department of neurology are mainly Gram-negative bacteria, mostly from lower respiratory tract specimens. Antimicrobial resistance of the frequently clinically isolated bacteria is severe. Continuous monitoring on bacterial resistance

[收稿日期] 2023-06-14

全国细菌耐药监测网联系邮箱: naiyaojiance@heliyongyao.org

should be carried out to promote the rational use of antimicrobial agents.

**[Key words]** antimicrobial agent; pathogenic bacteria; antimicrobial resistance; department of neurology; surveillance report; China Antimicrobial Resistance Surveillance System

神经内科收治的患者以脑血管病变、周围神经病变、神经变性疾病为主,患者往往年龄大、瘫痪多、意识障碍多、病情危重,同时由于接受各种侵袭性操作,极易并发多重耐药菌(multidrug-resistant organism, MDRO)或耐碳青霉烯类革兰阴性杆菌(carbapenem-resistant organism, CRO)医院感染<sup>[1-2]</sup>。因此,明确神经内科患者感染病原菌的分布及耐药特征,对于指导合理使用抗菌药物,降低医院感染发生率具有重要意义。现将 2021 年全国细菌耐药监测网(China Antimicrobial Resistance Surveillance System, CARSS)神经内科患者分离的细菌分布和耐药特征报告如下。

## 1 资料与方法

1.1 数据来源 来自 2020 年 10 月—2021 年 9 月 CARSS 成员单位上报的神经内科患者细菌耐药监测数据,以同一患者分离出相同细菌保留第一株的原则,剔除重复菌株。

1.2 试剂与仪器 VITEK 2 鉴定药敏系统、ATB 鉴定药敏系统(法国生物梅里埃公司)及相应的鉴定卡和药敏卡,PHOENIX 鉴定药敏系统(美国 BD 公司)及相应的鉴定卡和药敏卡,DL 鉴定药敏系统(珠海迪尔)及相应的鉴定卡和药敏卡,TDR 鉴定药敏系统及相应的鉴定卡和药敏卡,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。

1.4 统计学分析 药敏结果统计应用 WHONET 5.6 软件。替加环素的折点参照替加环素体外药敏试验操作规程专家共识<sup>[3-4]</sup>,头孢哌酮/舒巴坦的折点参照头孢哌酮,其他抗菌药物敏感性判断采用美国临床实验室标准化协会(CLSI)2021 标准<sup>[5]</sup>。

## 2 结果

2.1 菌株来源及构成 2021 年 CARSS 成员单位

上报的神经内科患者分离病原菌 127 506 株,革兰阳性菌占 21.6%(27 526 株),革兰阴性菌占 78.4%(99 980 株);标本包括痰(67 782 株,53.2%)、尿(37 789 株,29.6%)、血(10 599 株,8.3%)、脑脊液(1 911 株,1.5%)、肺泡灌洗液(1 326 株,1.0%)、脓液(1 166 株,0.9%)、粪便(375 株,0.3%)、胸腔积液(111 株,0.1%)、胆汁(96 株,0.1%)、腹腔积液(78 株,0.1%)和其他标本(6 273 株,4.9%)。

127 506 株细菌主要为肠杆菌目细菌,占 53.1%(67 731 株),其次为非发酵菌(29 884 株,23.4%)、葡萄球菌属(15 730 株,12.3%)、肠球菌属(7 115 株,5.6%)。革兰阳性菌中居前 5 位的分别为金黄色葡萄球菌 [*Staphylococcus aureus* (SA), 8 958 株, 32.5%]、屎肠球菌(4 105 株,14.9%)、粪肠球菌(2 746 株,10.0%)、表皮葡萄球菌(2 496 株,9.1%)、肺炎链球菌(2 005 株,7.3%),革兰阴性菌中居前 5 位的分别为肺炎克雷伯菌(26 920 株,26.9%)、大肠埃希菌(26 902 株,26.9%)、鲍曼不动杆菌(11 491 株,11.5%)、铜绿假单胞菌(10 894 株,10.9%)、嗜麦芽窄食单胞菌(3 628 株,3.6%)。见表 1。

### 2.2 主要细菌耐药情况

2.2.1 葡萄球菌属 共检出葡萄球菌属 15 730 株,其中 SA 8 958 株,凝固酶阴性葡萄球菌(coagulase-negative *Staphylococcus*, CNS) 6 701 株。耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, MRSA)分离率为 31.9%(2 856/8 958),耐甲氧西林凝固酶阴性葡萄球菌(methicillin-resistant coagulase negative *Staphylococcus*, MRCNS)分离率为 66.4%(4 452/6 701)。SA 对青霉素、左氧氟沙星、克林霉素的耐药率分别为 91.5%、19.4%、29.8%,未发现对万古霉素、替考拉宁和利奈唑胺耐药的 SA;MRSA 对庆大霉素、利福平、左氧氟沙星和克林霉素的耐药率高于甲氧西林敏感金黄色葡萄球菌(methicillin-sensitive *Staphylococcus aureus*, MSSA)。CNS 对青霉素、左氧氟沙星、克林霉素的耐药率分别为 88.1%、47.0%、30.1%,对利奈唑胺的耐药率为 0.3%,未发现对万古霉素和替考拉宁耐药的 CNS。见表 2~3。

表 1 2021 年 CARSS 神经内科患者分离细菌的菌种分布

Table 1 Species distribution of bacteria isolated from patients in department of neurology, CARSS, 2021

细菌	株数	构成比(%)	细菌	株数	构成比(%)
<b>革兰阳性菌 (n=27 526)</b>			<b>革兰阴性菌 (n=99 980)</b>		
金黄色葡萄球菌	8 958	32.5	肺炎克雷伯菌	26 920	26.9
屎肠球菌	4 105	14.9	大肠埃希菌	26 902	26.9
粪肠球菌	2 746	10.0	鲍曼不动杆菌	11 491	11.5
表皮葡萄球菌	2 496	9.1	铜绿假单胞菌	10 894	10.9
肺炎链球菌	2 005	7.3	嗜麦芽窄食单胞菌	3 628	3.6
人葡萄球菌	1 652	6.0	阴沟肠杆菌	3 027	3.0
溶血葡萄球菌	1 219	4.4	奇异变形杆菌	2 716	2.7
无乳链球菌	850	3.1	流感嗜血杆菌	1 882	1.9
头状葡萄球菌	511	1.9	产气克雷伯菌	1 497	1.5
纹带棒杆菌	305	1.1	产酸克雷伯菌	1 363	1.4
咽峡炎链球菌	251	0.9	黏质沙雷菌	1 327	1.3
缓症链球菌	159	0.6	卡他莫拉菌	610	0.6
沃氏葡萄球菌	141	0.5	弗劳地柠檬酸杆菌	549	0.5
星座链球菌	112	0.4	洋葱伯克霍尔德菌	506	0.5
化脓性链球菌	96	0.3	摩根摩根菌	497	0.5
鸨鸡肠球菌	92	0.3	鲍曼不动杆菌复合群*	417	0.4
停乳链球菌	78	0.3	科泽柠檬酸杆菌	408	0.4
草绿色链球菌, α-溶血	75	0.3	琼氏不动杆菌	351	0.4
血链球菌	74	0.3	不动杆菌属	281	0.3
科氏葡萄球菌科氏亚种	70	0.3	鲁氏不动杆菌	250	0.3
其他	1 531	5.5	其他	4 464	4.5

注：\* 为除鲍曼不动杆菌外的鲍曼不动杆菌复合群。

表 2 2021 年 CARSS 神经内科患者分离 SA 对抗菌药物的药敏试验结果

Table 2 Antimicrobial susceptibility testing result of SA isolated from patients in department of neurology, CARSS, 2021

抗菌药物	SA			MRSA			MSSA		
	检测株数	耐药 (%)	敏感 (%)	检测株数	耐药 (%)	敏感 (%)	检测株数	耐药 (%)	敏感 (%)
青霉素 G	8 484	91.5	8.5	2 717	99.6	0.4	5 599	87.6	12.4
苯唑西林	8 958	31.9	65.7	2 856	100	0	5 889	0	100
庆大霉素	8 855	12.9	84.6	2 824	24.5	73.2	5 842	7.3	90.2
万古霉素	8 821	0	100	2 835	0	100	5 822	0	100
替考拉宁	4 036	0	100	1 315	0	100	2 687	0	100
利奈唑胺	8 792	0	100	2 802	0	100	5 806	0	100
红霉素	8 777	51.9	46.8	2 819	74.7	23.7	5 773	40.8	58.1
克林霉素	8 305	29.8	69.4	2 640	55.9	43.6	5 496	17.2	82.0
左氧氟沙星	8 064	19.4	78.9	2 556	39.7	58.8	5 320	9.7	88.5
复方磺胺甲噁唑	8 418	12.8	87.2	2 689	9.5	90.4	5 541	14.1	85.8
利福平	8 596	2.5	96.2	2 749	6.0	91.5	5 673	0.8	98.5

注：不是所有 SA 均进行了头孢西丁或苯唑西林检测，故 SA 检测株数超过 MRSA 与 MSSA 检测株数之和。

表 3 2021 年 CARSS 神经内科患者分离 CNS 对抗菌药物的药敏试验结果

Table 3 Antimicrobial susceptibility testing result of CNS isolated from patients in department of neurology, CARSS, 2021

抗菌药物	CNS			MRCNS			MSCNS		
	检测株数	耐药 (%)	敏感 (%)	检测株数	耐药 (%)	敏感 (%)	检测株数	耐药 (%)	敏感 (%)
青霉素 G	6 060	88.1	11.9	4 077	97.5	2.5	1 816	67.9	32.1
苯唑西林	6 701	66.4	29.9	4 452	100	0	2 003	0	100
庆大霉素	6 564	17.1	76.1	4 391	23.3	67.9	1 981	3	94.5
万古霉素	6 534	0	100	4 372	0	100	1 975	0	100
替考拉宁	2 445	0	100	1 663	0	100	736	0	100
利奈唑胺	6 442	0.3	99.7	4 300	0.4	99.6	1 964	0	100
红霉素	6 340	74.3	23.8	4 281	81.8	16.4	1 870	57.0	40.7
克林霉素	5 948	30.1	67.9	4 027	38.1	59.9	1 773	12.1	85.9
左氧氟沙星	6 020	47.0	50.8	4 018	62.6	35.0	1 804	12.0	86.4
复方磺胺甲噁唑	6 281	35.9	64.0	4 183	42.7	57.2	1 906	21.1	78.8
利福平	6 363	7.4	92.1	4 278	10.2	89.2	1 921	0.9	98.8

注:不是所有 CNS 菌株均进行了头孢西丁或苯唑西林检测,故 CNS 检测株数超过 MRCNS 与 MSCNS 检测株数之和。

2.2.2 肠球菌属 共检出肠球菌属 7 115 株,其中屎肠球菌 4 105 株,粪肠球菌 2 746 株。屎肠球菌对万古霉素、替考拉宁和利奈唑胺的耐药率分别为 1.7%、2.6%、0.4%;粪肠球菌对万古霉素、替考拉

宁和利奈唑胺的耐药率分别为 0.4%、0.4%、1.4%。屎肠球菌对氨苄西林、左氧氟沙星、环丙沙星、万古霉素和替考拉宁的耐药率均高于粪肠球菌,对利奈唑胺的耐药率(0.4%)低于粪肠球菌(1.4%)。见表 4。

表 4 2021 年 CARSS 神经内科患者分离肠球菌属对抗菌药物的药敏试验结果

Table 4 Antimicrobial susceptibility testing result of *Enterococcus spp.* isolated from patients in department of neurology, 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 (%)	敏感 (%)	检测株数	耐药 (%)	敏感 (%)		检测株数	耐药 (%)	敏感 (%)	检测株数	耐药 (%)	敏感 (%)
氨苄西林	2 616	6.4	93.6	3 922	93.8	6.2	替考拉宁	1 226	0.4	99.1	1 842	2.6*	97.3
高浓度庆大霉素	2 303	36.2	63.7	3 307	41.8	58.1	利奈唑胺	2 549	1.4	96.0	3 932	0.4	98.6
高浓度链霉素	1 399	24.2	75.7	2 001	38.4	61.5	左氧氟沙星	2 157	35.3	62.9	3 383	93.6	4.4
万古霉素	2 702	0.4	99.5	4 057	1.7	98.2	环丙沙星	1 649	37.8	56.6	2 670	94.6	3.5
							利福平	434	60.6	20.0	704	75.9	13.5

注: \* 因药物敏感试验检测株不同,导致屎肠球菌对替考拉宁的耐药率高于万古霉素的耐药率。

2.2.3 肺炎链球菌 共检出肺炎链球菌 2 005 株,其中非脑脊液肺炎链球菌 1 919 株,脑脊液肺炎链球菌 86 株。肺炎链球菌对红霉素、四环素、克林霉

素均处于高水平耐药,非脑脊液肺炎链球菌对青霉素、头孢噻肟和头孢吡肟的耐药率低于脑脊液肺炎链球菌的耐药率。见表 5。

表 5 2021 年 CARSS 神经内科患者分离的肺炎链球菌对抗菌药物的药敏试验结果

Table 5 Antimicrobial susceptibility testing result of *Streptococcus pneumoniae* isolated from patients in department of neurology, CARSS, 2021

抗菌药物	非脑脊液肺炎链球菌			脑脊液肺炎链球菌			抗菌药物	非脑脊液肺炎链球菌			脑脊液肺炎链球菌		
	检测株数	耐药 (%)	敏感 (%)	检测株数	耐药 (%)	敏感 (%)		检测株数	耐药 (%)	敏感 (%)	检测株数	耐药 (%)	敏感 (%)
青霉素 G	1 366	0.8	96.6	71	67.6	32.4	利奈唑胺	1 822	0	100	75	0	100
阿莫西林/克拉维酸	337	3.0	92.3	6	0	100	四环素	1 641	86.0	11.5	66	93.9	4.5
头孢呋辛	331	53.5	43.8	9	66.7	22.2	氯霉素	1 278	8.5	91.5	64	12.5	87.5
头孢曲松	1 349	7.3	87.5	62	9.7	62.9	红霉素	1 820	94.3	5.0	73	98.6	1.4
头孢噻肟	1 084	7.8	84.0	61	19.7	45.9	克林霉素	1 110	89.6	9.5	44	93.2	6.8
头孢吡肟	212	6.6	81.1	4	25.0	75.0	左氧氟沙星	1 851	3.3	95.9	76	1.3	97.4
美罗培南	1 357	9.5	71.0	67	9.0	59.7	莫西沙星	1 246	1.4	97.6	59	0	100
万古霉素	1 851	0	100	84	0	100	复方磺胺甲噁唑	1 740	59.1	27.6	73	61.6	27.4

注:脑脊液肺炎链球菌对青霉素药敏判断折点采用脑脊液折点,非脑脊液肺炎链球菌对青霉素药敏判断折点采用静脉/口服折点。

2.2.4 其他链球菌 其他临床常见的链球菌有 β 溶血链球菌和草绿色链球菌,对左氧氟沙星和克林霉素的耐药率较高,而对 β-内酰胺类药物的耐药率较低,尚未

发现对利奈唑胺和万古霉素耐药的菌株。其中 β 溶血链球菌 b 群对左氧氟沙星的耐药率为 51.8%,高于 β 溶血链球菌 a 群的 6.3%。见表 6。

表 6 2021 年 CARSS 神经内科患者分离的链球菌对抗菌药物的药敏试验结果

Table 6 Antimicrobial susceptibility testing result of *Streptococcus* isolated from patients in department of neurology, CARSS, 2021

抗菌药物	β 溶血链球菌			β 溶血链球菌 a 群			β 溶血链球菌 b 群			草绿色链球菌		
	检测株数	耐药 (%)	敏感 (%)	检测株数	耐药 (%)	敏感 (%)	检测株数	耐药 (%)	敏感 (%)	检测株数	耐药 (%)	敏感 (%)
青霉素 G	961	1.1*	98.9	89	1.1*	98.9	831	1.0*	99.0	623	4.2	77.5
氨苄西林	750	0.8*	99.2	71	1.4*	98.6	667	0.7*	99.3	238	5.9	79.0
头孢曲松	330	2.4*	97.6	75	1.3*	98.7	223	2.2*	97.8	550	8.5	86.7
头孢噻肟	177	3.4*	96.6	24	8.3*	91.7	131	2.3*	97.7	432	7.4	87.5
头孢吡肟	174	1.7*	98.3	28	3.6*	96.4	131	1.5*	98.5	419	5.7	90.9
万古霉素	965	0	100	96	0	100	822	0	100	844	0	100
利奈唑胺	943	0	100	86	0	100	816	0	100	748	0	100
红霉素	483	73.7	21.1	92	70.7	27.2	355	75.5	19.7	711	61.0	34.5
克林霉素	711	53.4	44.7	93	50.5	48.4	579	53.5	44.4	728	56.7	42.3
左氧氟沙星	990	45.5	53.1	96	6.3	88.5	848	51.8	47.2	747	18.9	77.2

注: \* β 溶血链球菌对青霉素耐药罕见,此数据未收集到原始菌株进行药敏试验复核,可能存在偏差。

2.2.5 肠杆菌目细菌 共分离肠杆菌目细菌 67 731 株,占有细菌的 53.1%,其中分离率最高的依次为肺炎克雷伯菌(26 920 株,39.7%)、大肠埃希菌(26 902 株,39.7%)、阴沟肠杆菌(3 027 株,4.5%)、奇异变形杆菌(2 716 株,4.0%)及产气克雷伯菌(1 497 株,2.2%)。肺炎克雷伯菌对第三代头孢菌

素头孢曲松和头孢噻肟的耐药率分别为 25.4%、28.9%,低于大肠埃希菌的 43.7%、43.7%;而肺炎克雷伯菌对亚胺培南和美罗培南的耐药率分别为 9.8%、11.4%,高于大肠埃希菌的 1.2%、1.3%。大肠埃希菌对喹诺酮类抗菌药物环丙沙星和左氧氟沙星的耐药率分别为 51.8%、47.6%。见表 7~8。

表 7 2021 年 CARSS 神经内科患者分离的肺炎克雷伯菌和大肠埃希菌对抗菌药物的药敏试验结果

Table 7 Antimicrobial susceptibility testing result of *Klebsiella pneumoniae* and *Escherichia coli* isolated from patients in department of neurology, CARSS, 2021

抗菌药物	肺炎克雷伯菌			大肠埃希菌			抗菌药物	肺炎克雷伯菌			大肠埃希菌		
	检测株数	耐药 (%)	敏感 (%)	检测株数	耐药 (%)	敏感 (%)		检测株数	耐药 (%)	敏感 (%)	检测株数	耐药 (%)	敏感 (%)
氨苄西林	-	-	-	19 102	79.2	18.7	头孢他啶/阿维巴坦	772	4.0	96.0	619	4.5	95.5
氨苄西林/舒巴坦	17 791	29.1	65.0	18 515	35.1	44.0	氟喹诺酮	18 758	23.1	75.9	18 921	27.6	69.6
阿莫西林/克拉维酸	13 370	18.1	72.1	13 594	10.7	69.9	阿米卡星	26 287	7.7	92.1	26 419	1.6	98.0
替卡西林/克拉维酸	4 802	25.5	68.2	3 586	12.7	69.2	庆大霉素	19 527	16.5	82.8	20 288	31.7	67.4
哌拉西林/他唑巴坦	26 561	13.1	84.0	26 343	3.5	93.5	妥布霉素	13 871	12.6	80.2	14 204	11.4	68.5
头孢唑林	10 415	32.5	54.9	3 534	64.3	24.1	亚胺培南	25 452	9.8	89.0	25 766	1.2	98.5
头孢呋辛	19 088	28.2	69.6	19 194	44.9	51.6	美罗培南	17 188	11.4	88.1	16 609	1.3	98.4
头孢他啶	25 508	19.4	78.5	25 401	19.4	75.1	厄他培南	13 426	6.9	92.8	15 187	1.0	98.6
头孢曲松	21 180	25.4	74.3	22 526	43.7	55.9	氯霉素	5 514	21.5	74.1	3 319	23.0	72.6
头孢噻肟	6 979	28.9	70.1	6 908	43.7	55.6	替加环素	12 173	1.9	94.3	11 977	0.1	99.5
头孢吡肟	25 618	18.9	78.8	25 578	20.9	71.6	环丙沙星	19 388	20.1	77.1	19 496	51.8	46.0
头孢哌酮/舒巴坦	17 238	13.8	82.6	17 083	4.3	90.6	左氧氟沙星	25 984	17.1	80.8	25 873	47.6	48.5
头孢西丁	13 327	15.7	82.4	13 352	9.0	85.6	复方磺胺甲噁唑	25 171	22.9	77.0	25 279	47.4	52.6
头孢替坦	7 675	7.3	91.8	8 458	2.2	96.9	多黏菌素 B	2 815	1.8	98.2	2 145	1.4	98.6

注：- 表示无数据。

表 8 2021 年 CARSS 神经内科患者分离的其他肠杆菌目细菌对抗菌药物的药敏试验结果

Table 8 Antimicrobial susceptibility testing result of other *Enterobacteriales* isolated from patients in department of neurology, CARSS, 2021

抗菌药物	阴沟肠杆菌			奇异变形杆菌			产气克雷伯菌		
	检测株数	耐药 (%)	敏感 (%)	检测株数	耐药 (%)	敏感 (%)	检测株数	耐药 (%)	敏感 (%)
氨苄西林	-	-	-	1 841	57.1	41.8	-	-	-
庆大霉素	2 286	13.3	84.9	1 949	25.8	60.9	1 032	7.1	92.1
氨苄西林/舒巴坦	-	-	-	1 792	28.2	60.6	-	-	-
阿莫西林/克拉维酸	-	-	-	778	15.6	70.8	-	-	-
替卡西林/克拉维酸	519	35.3	54.9	454	1.8	93.6	200	39.0	51.0
哌拉西林/他唑巴坦	2 953	16.1	75.6	2 673	1.9	96.7	1 463	19.8	64.5
头孢唑林	-	-	-	464	59.3	19.2	-	-	-
头孢呋辛	1 593	50.3	33.0	1 714	37.5	61.6	796	51.5	46.4
头孢他啶	2 837	30.9	67.0	2 575	6.7	91.8	1 387	38.1	59.6
头孢曲松	2 090	37.6	60.9	2 084	32.7	65.9	1 128	43.9	55.3
头孢噻肟	822	38.1	59.1	670	32.7	65.4	384	39.8	58.1
头孢吡肟	2 862	14.6	78.8	2 582	10.5	78.9	1 429	10.4	86.6
头孢哌酮/舒巴坦	1 798	14.3	78.0	1 586	1.4	96.6	952	7.6	86.6
头孢他啶/阿维巴坦	71	21.1	78.9	52	4.0	96.0	24	8.3	91.7
头孢西丁	-	-	-	1 268	6.4	89.0	436	94.3	3.9
头孢替坦	-	-	-	803	1.7	97.9	-	-	-

续表 8 (Table 8, Continued)

抗菌药物	阴沟肠杆菌			奇异变形杆菌			产气克雷伯菌		
	检测株数	耐药 (%)	敏感 (%)	检测株数	耐药 (%)	敏感 (%)	检测株数	耐药 (%)	敏感 (%)
氨曲南	2 167	31.4	67.1	1 865	7.7	91.2	1 057	35.8	62.2
亚胺培南	2 856	7.1	91.1	361	5.0	82.5	1 395	7.0	80.5
美罗培南	1 947	6.2	93.2	1 682	1.6	97.8	916	5.8	93.1
厄他培南	1 366	7.6	90.0	1 327	1.1	97.3	749	4.7	93.9
阿米卡星	2 963	1.6	97.9	2 660	3.3	95.8	1 453	2.2	97.7
妥布霉素	1 571	10.6	83.1	1 376	18.0	57.0	754	6.4	89.9
氯霉素	625	21.4	71.2	445	54.4	39.6	264	14.0	76.9
替加环素	1 316	1.3	96.5	-	-	-	736	1.6	95.0
左氧氟沙星	2 879	13.8	84.0	2 579	27.7	63.7	1 459	6.4	89.3
环丙沙星	2 267	17.0	80.6	1 950	40.5	52.1	1 052	9.5	85.0
复方磺胺甲噁唑	2 822	21.0	78.8	2 551	56.6	43.4	1 409	12.4	87.4
多黏菌素 B	277	8.3	91.7	-	-	-	157	1.3	98.7

注：- 表示无数据。

2.2.6 非发酵革兰阴性菌 共分离非发酵革兰阴性菌 29 884 株, 占有菌株的 23.4%, 其中分离率最高的依次为鲍曼不动杆菌(11 491 株, 38.5%)、铜绿假单胞菌(10 894 株, 36.5%)、嗜麦芽窄食单胞菌(3 628 株, 12.1%)、洋葱伯克霍尔德菌(506 株, 1.7%)。鲍曼不动杆菌对常见 β-内酰胺类抗生素耐药率较高, 其中对碳青霉烯类药物亚胺培南和

美罗培南耐药率分别为 52.0%、54.4%。铜绿假单胞菌对各类抗菌药物耐药率稍低, 对新型酶抑制剂头孢他啶/阿维巴坦的耐药率为 4.4%。嗜麦芽窄食单胞菌对头孢他啶的耐药率为 48.6%, 洋葱伯克霍尔德菌对替卡西林/克拉维酸的耐药率为 66.4%。见表 9~10。

表 9 2021 年 CARSS 神经内科患者分离的铜绿假单胞菌和鲍曼不动杆菌对抗菌药物的药敏试验结果

Table 9 Antimicrobial susceptibility testing result of *Pseudomonas aeruginosa* and *Acinetobacter baumannii* isolated from patients in department of neurology, CARSS, 2021

抗菌药物	鲍曼不动杆菌			铜绿假单胞菌			抗菌药物	鲍曼不动杆菌			铜绿假单胞菌		
	检测株数	耐药 (%)	敏感 (%)	检测株数	耐药 (%)	敏感 (%)		检测株数	耐药 (%)	敏感 (%)	检测株数	耐药 (%)	敏感 (%)
氨苄西林/舒巴坦	6 823	49.6	46.1	-	-	-	亚胺培南	10 742	52.0	47.6	10 288	18.9	77.8
哌拉西林/他唑巴坦	9 440	55.3	42.6	10 169	11.6	76.0	美罗培南	8 930	54.4	45.2	9 711	16.5	79.4
头孢他啶	10 808	53.1	44.1	10 380	15.0	78.7	阿米卡星	7 540	39.0	59.5	10 663	3.2	95.6
头孢曲松	5 354	52.1	19.7	-	-	-	庆大霉素	7 155	49.3	47.6	7 170	7.2	88.1
头孢噻肟	2 251	56.1	23.5	-	-	-	妥布霉素	8 723	43.8	54.9	8 799	5.7	93.0
头孢吡肟	11 176	50.0	45.0	10 578	8.8	81.3	米诺环素	6 905	15.3	66.5	-	-	-
头孢哌酮/舒巴坦	8 157	40.6	48.4	6 765	13.6	74.1	替加环素	6 583	2.4	85.4	-	-	-
氨曲南	-	-	-	6 679	21.8	61.4	左氧氟沙星	11 171	45.3	47.2	10 536	12.5	78.9
头孢他啶/阿维巴坦	-	-	-	229	4.4	95.6	环丙沙星	10 596	53.5	45.9	10 534	11.3	84.4
							多黏菌素 B	2 439	0.9	99.1	1 853	1.9	98.1

注：- 表示无数据。

**表 10** 2021 年 CARSS 神经内科患者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药敏试验结果

**Table 10** Antimicrobial susceptibility testing result of *Stenotrophomonas maltophilia* and *Burkholderia cepacia* isolated from patients in department of neurology, 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 (%)	敏感 (%)	检测株数	耐药 (%)	敏感 (%)
替卡西林/克拉维酸	759	28.2	54.7	131	66.4	22.9
头孢他啶	1 850	48.6	43.0	473	13.5	79.7
美罗培南	-	-	-	425	14.1	75.5
米诺环素	2 533	1.5	95.1	321	10.0	77.9
氯霉素	905	20.2	50.7	135	15.6	73.3
左氧氟沙星	3 465	7.8	87.9	383	24.0	61.9
复方磺胺甲噁唑	3 277	6.7	92.9	463	13.8	85.1

注：- 表示无数据。

### 3 讨论

神经内科患者多数有以脑血管疾病为主的基础疾病,且常为老龄、意识障碍、合并其他系统疾病和接受多种侵袭性操作的患者,是医院感染的高危人群。本研究结果显示,神经内科患者分离病原菌以革兰阴性菌为主,占 78.4%,革兰阳性菌占 21.6%,革兰阴性菌占比高于 2021 年 CARSS 公布<sup>[6]</sup>的所有专科患者的占比(71.1%),以及 2014—2019 年 CARSS 报道的所有患者的结果(70.3%~71.5%)<sup>[7]</sup>。革兰阴性菌中,肺炎克雷伯菌以微弱优势排在首位(26 920 株,26.9%),其次是大肠埃希菌(26 902 株,26.9%)和鲍曼不动杆菌(11 491 株,11.5%),与全国细菌耐药监测单位所有患者分离的病原菌以大肠埃希菌居首位的(29.2%)分布不同<sup>[6]</sup>,因此未来应当警惕肺炎克雷伯菌引起的感染。革兰阴性菌中鲍曼不动杆菌(11.5%)和嗜麦芽窄食单胞菌(3.6%)的检出率也高于全国水平(9.1%、3.3%)<sup>[6]</sup>,需引起关注。革兰阳性菌占优势的是 SA(32.5%)和肠球菌(25.8%),与 CARSS 单位所有患者分离的病原菌基本一致(31.8%、21.7%)<sup>[6]</sup>。

本研究主要标本来源居前两位是痰(53.2%)和尿(29.6%),其中痰标本占绝对优势,与神经内科患者合并慢性呼吸系统疾病,多数患者有意识障碍、误吸,加上呼吸道气管切开、气管插管等侵入性操作较

多有关。排在第二位的尿标本,主要原因与这部分患者泌尿道插管所致的黏膜损伤和长期留置导尿管所致的泌尿道逆行感染有关。因此,未来临床关注的重点应该是尽量减少呼吸道的侵袭性操作,减少泌尿道插管操作,并及时评估保留导尿管的必要性。

革兰阳性球菌中,SA、CNS 对抗菌药物的耐药水平相较于 2021 年<sup>[6]</sup>,基本保持一致。所有葡萄球菌均未发现对万古霉素和替考拉宁耐药菌株,仅 0.3%的 CNS 对利奈唑胺耐药,但耐药菌株均来自于 MRCNS,此部分菌株的感染与治疗需要引起临床足够的重视。肠球菌属中屎肠球菌对大部分抗菌药物的耐药率均高于粪肠球菌,但是对利奈唑胺的耐药率(0.4%)低于粪肠球菌(1.4%)。肺炎链球菌整体对红霉素、四环素均处于高水平耐药,由于不同标本来源的肺炎链球菌对青霉素的折点判断标准不同,脑脊液来源肺炎链球菌的耐药率为 67.6%,而非脑脊液来源肺炎链球菌的耐药率为 0.8%。 $\beta$ 溶血链球菌中 b 群对左氧氟沙星的耐药率为 51.8%,高于 a 群的 6.3%。因此,经验性治疗以上病原菌感染时需慎重选择抗菌药物。

革兰阴性杆菌中,鲍曼不动杆菌对常见  $\beta$ -内酰胺类抗生素耐药率较高,其中对碳青霉烯类药物亚胺培南和美罗培南耐药率分别为 52.0%、54.4%,铜绿假单胞菌对临床常见抗菌药物均表现出较低的耐药水平。需要注意的是,肠杆菌目细菌中大肠埃希菌对第三代头孢菌和喹诺酮类抗菌药物均处于较高水平的耐药率。用于治疗 CRO 的药物如多黏菌素、替加环素及头孢他啶/阿维巴坦等,表现出较好的抗菌活性,但肠杆菌目细菌中的阴沟肠杆菌对头孢他啶/阿维巴坦的耐药率超过 20%,与其多数产 B 类金属酶有关,实验室应加强碳青霉烯酶型菌株的检测,为其临床治疗提供数据支持。

综上所述,全国神经内科患者分离的细菌以革兰阴性杆菌为主,主要来自下呼吸道标本,常见细菌耐药情况严重,应尽量减少各种侵袭性操作,根据药物敏感试验结果规范选择抗菌药物治疗,促进抗菌药物合理使用。

### [参考文献]

[1] Yang NZ, Li X, Yun XH, et al. Risk factors analysis of nosocomial pneumonia in elderly patients with acute cerebral infarction[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2019, 98(13): e15045.  
 [2] Centers for Disease Control and Prevention. Facility guidance for control of carbapenem-resistant *Enterobacteriaceae* (CRE)

[EB/OL]. (2015-11)[2022-05-24]. <https://www.edc.gov/hai/pdfs/cre/CRE-guidance-508.pdf>.

- [3] 王辉, 俞云松, 王明贵, 等. 替加环素体外药敏试验操作规程专家共识[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 the operating procedures for in vitro drug sensitivity testing of tigecycline[J]. Chinese Journal of Laboratory Medicine, 2013, 36(7): 584-587.
- [4] 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.
- [5] Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing, 31st Edition; M100[S]. Malvern, PA, USA: CLSI, 2021.
- [6] 全国细菌耐药监测网. 2021 年全国细菌耐药监测报告 (简要版)[EB/OL]. (2023-01-10)[2023-05-10]. <http://www.carss.cn/Report/Details/862>.

[www.carss.cn/Report/Details/862](http://www.carss.cn/Report/Details/862).

China Antimicrobial Resistance Surveillance System. 2021 National antimicrobial resistance surveillance report (Summary version) [EB/OL]. (2023-01-10)[2023-05-10]. <http://www.carss.cn/Report/Details/862>.

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

(本文编辑:文细毛)

**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 年神经内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): 1193-1201. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20233801.

**Cite this article as:** China Antimicrobial Resistance Surveillance System. Antimicrobial resistance of bacteria isolated from patients in department of neurology: surveillance report from China Antimicrobial Resistance Surveillance System, 2021[J]. Chin J Infect Control, 2023, 22(10): 1193-1201. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20233801.