

山东省2017—2020年血流感染金黄色葡萄球菌耐药监测

徐静¹, 解宝君¹, 李政^{2,3*}

1. 聊城市第二人民医院, 山东第一医科大学附属聊城二院, 山东 临清 252600;

2. 山东大学附属儿童医院, 山东省儿童健康与疾病临床医学研究中心, 山东 济南 250022;

3. 山东省儿童微生物组学研究中心儿童细菌 & 真菌耐药监测研究协作网, 山东 济南 250022

摘要:目的 分析山东省50家医院儿童及成人血培养来源金黄色葡萄球菌耐药性, 了解金黄色葡萄球菌血流感染的药敏特征, 为临床经验用药提供参考。方法 依托于山东省儿童细菌 & 真菌耐药监测研究协作网, 对2017—2020年山东省50家医院由血培养分离的金黄色葡萄球菌分布和耐药性进行分析, 同时对儿童组(<14岁)和成人组(≥14岁)金黄色葡萄球菌药敏特征进行对比分析。参考美国临床和实验室标准化协会(CLSI)2021年M100文件标准判断结果, 采用Whonet 5.6和SPSS 22.0对数据进行分析。结果 共收集山东省50家医疗机构非重复血培养来源金黄色葡萄球菌3 661株, 其中2017年675株、2018年870株、2019年1 080株、2020年1 036株。血培养来源甲氧西林耐药金黄色葡萄球菌(MRSA)组与甲氧西林敏感金黄色葡萄球菌(MSSA)组多种抗菌药物耐药率差异有统计学意义($P<0.05$); 成人组与儿童组比较多种抗菌药物耐药率差异有统计学意义($P<0.05$)。MRSA总体检出率为27.5%, 未发现对万古霉素、利奈唑胺、替加环素耐药的金黄色葡萄球菌菌株。结论 MRSA菌株检出率持续下降, 2020年有所升高; 成人组MRSA检出率低于儿童组MRSA检出率, 提示我们应该重视儿童组细菌耐药监测, 重视多重耐药菌管理, 合理使用抗菌药物。

关键词:金黄色葡萄球菌; 血流感染; 耐药监测; 山东省

中图分类号: R378.1⁺1 文献标识码: A 文章编号: 1009-9727(2022)10-974-06

DOI: 10.13604/j.cnki.46-1064/r.2022.10.16

Surveillance on drug resistance of *Staphylococcus aureus* from bloodstream infection in Shandong, 2017–2020XU Jing¹, XIE Bao-jun¹, LI Zheng^{2,3}

1. The Second People's Hospital of Liaocheng, The Second Hospital of Liaocheng Affiliated to Shandong First Medical University, Linqing, Shandong 252600, China; 2. Children's Hospital Affiliated to Shandong University, Shandong Provincial Clinical Research Center for Children's Health and Disease, Ji'nan, Shandong 250022, China; 3. Shandong Children Microbiology Research Center, Shandong Children's Bacterial & Fungal Drug Resistance Surveillance and Research Collaborative Network, Ji'nan, Shandong 250022, China

Corresponding author: LI Zheng, E-mail: wshfu709@163.com

Abstract: Objective To analyze the drug resistance of *Staphylococcus aureus* in blood samples of children and adults from 50 hospitals in Shandong Province, and to understand the drug sensitivity characteristics of *Staphylococcus aureus* bloodstream infection (BSI), so as to provide reference for clinical experience. **Methods** The distribution and drug resistance of *Staphylococcus aureus* isolated from blood samples from 50 hospitals in Shandong province from 2017 to 2020 were analyzed based on the Cooperative Research Network of Pediatric Bacterial and Fungal Resistance Monitoring in Shandong Province. Meanwhile, the drug sensitivity characteristics of *Staphylococcus aureus* were divided into children group (<14 years old) and adult group (≥14 years old). The data were analyzed by Whonet 5.6 and SPSS 22.0 with reference to CLSI 2021 M100 document standard judgment results. **Results** A total of 3 661 *Staphylococcus aureus* strains were collected from 50 medical institutions in Shandong Province, including 675 in 2017, 870 in 2018, 1 080 in 2019, and 1 036 in 2020. The drug resistance rates of multiple antibiotics in blood culture methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) group and methicillin-sensitive *Staphylococcus aureus* (MSSA) group were significantly different ($P<0.05$). There were significant differences in antibiotic resistance rates between adult group and children group ($P<0.05$). The overall detection rate of MRSA was 27.5%, and no *staphylococcus aureus* strains resistant to vancomycin, linezolid and tigecycline were found. **Conclusion** The detection rate of MRSA strains decreased continuously and increased by 2020. The detection rate of MRSA in adult group was lower than that in children group, suggesting that we should pay attention to the monitoring of bacterial resistance in children group, to the management of multiple resistant bacteria and rational use of antibacterial drugs.

Keywords: *Staphylococcus aureus*; bloodstream infection; drug resistance monitoring; Shandong

作者简介: 徐静(1983—), 女, 本科, 主管技师, 研究方向: 临床微生物检验。

*通信作者: 李政, E-mail: wshfu709@163.com

血流感染(bloodstream infection, BSI)是由各种病原微生物和/或毒素侵入血流所引起的血液感染,可引起病死率较高的严重的全身感染性疾病^[1]。一项系统性回顾分析显示血流感染患者一年死亡率为8%~48%^[2]。儿童由于自身免疫功能较低,容易发生血流感染,特别是新生儿和婴幼儿,周梦兰等^[3]报道我国儿童血流感染患者病死率为28.7%。血培养是诊断血流感染疾病的金标准^[4]。金黄色葡萄球菌(*Staphylococcus aureus*)占有血培养分离菌的20%~25%^[5],可引起败血症、脓毒血症等严重全身感染,甚至可致死亡^[6],目前仍是血流感染的常见病原菌之一^[7-8]。

山东省儿童细菌&真菌耐药监测研究协作网(简称SPARSS网)由山东大学附属儿童医院牵头的山东省50家成员单位构成,其中三级医院45家、二级医院5家,涵盖山东省16个地市。成员单位分布比较均匀,监测数据具有区域代表性,可反应山东省细菌耐药情况。本文对山东省50家医院儿童与成人血培养中检出的金黄色葡萄球菌进行分析,比较分析儿童和成人分离菌株间的差异性以及与耐药性的关系,为临床诊治提供参考依据。

1 材料和方法

1.1 菌株来源及分组 依托于SPARSS网对2017—2020年山东省50家医院由血培养分离的金黄色葡萄球菌分布和耐药性进行分析。分组:≥14岁定义为成人组,<14岁定义为儿童组。

1.2 仪器与试剂 全自动微生物鉴定和药敏仪及配套试剂,质控菌株为金黄色葡萄球菌 ATCC25923、金黄色葡萄球菌 ATCC29213。

1.3 金黄色葡萄球菌鉴定及药敏检测 采用全自动微生物鉴定和药敏仪进行金黄色葡萄球菌鉴定及药敏检测,药敏判断标准参照美国临床和实验室标准化协会(Clinical and Laboratory Standards Institute, CLSI)2021年推荐的药敏试验方法进行^[9]。根据药敏实验结果金黄色葡萄球菌可分为甲氧西林耐药金黄色葡萄球菌(Methicillin resistant *Staphylococcus aureus*, MRSA)组与甲氧西林敏感金黄色葡萄球菌(Methicillin susceptible *Staphylococcus aureus*, MSSA)。MRSA

判断标准:金黄色葡萄球菌头孢西丁最小抑菌浓度(minimum inhibitory concentration, MIC)≥8 mg/L或苯唑西林 MIC≥4 mg/L。

1.4 统计学分析 WHONET 5.6软件统计药敏情况,应用SPSS 22.0软件比较儿童与成人血流感染金黄色葡萄球菌MRSA检出率的差异及耐药性差异,采用 χ^2 检验,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2017—2020年血培养金黄色葡萄球菌检出率 剔除同一患者的重复菌株及未进行苯唑西林药敏试验菌株,2017—2020年血培养共分离出非重复菌株病原菌57 370株,其中金黄色葡萄球菌菌株3 661株(占比6.38%)。在分离所得金黄色葡萄球菌中81.15%(2 971/3 661)来源于成人组,18.85%(690/3 661)来源于儿童组;58.75%(2 151/3 661株)来源于男性患者,41.25%(1 510/3 661株)来源于女性患者。成人组血培养金黄色葡萄球菌占比逐年增高,儿童组血培养金黄色葡萄球菌占比前3年逐年增高,2020年略有降低。见表1。

表1 2017—2020年金黄色葡萄球菌检出率 %

Table 1 Percentage of *Staphylococcus aureus*, 2017—2020 %

组别 Group	2017年 Year(n=12 529)	2018年 Year(n=14 025)	2019年 Year(n=15 974)	2020年 Year(n=14 842)	合计Total (n=57 370)
成人 Adult	4.25(532)	5.02(704)	5.43(867)	5.85(868)	5.18(2 971)
儿童 Children	1.14(143)	1.18(166)	1.33(213)	1.13(168)	1.20(690)
合计 Total	5.39(675)	6.20(870)	6.76(1 080)	6.98(1 036)	6.38(3 661)

注:()内为金黄色葡萄球菌检出数。Note: () is the number of *Staphylococcus aureus* detected .

2.2 2017—2020年MRSA检出率 MRSA检出率从2017年到2019年呈现逐渐下降趋势,2020年有所升高;儿童组MRSA检出率均高于成人组MRSA检出率。见表2。

2.3 MRSA组与MSSA组对不同抗菌药物的耐药率

表2 2017—2020年MRSA检出率 %
Table 2 MRSA detection rate, 2017—2020 %

组别Group	2017年Year	2018年Year	2019年Year	2020年Year	合计Total
总体Overall(n=3 661)	29.63(200/675)	27.93(243/870)	24.72(267/1 080)	28.57(296/1 036)	27.48(1 006/3 661)
成人组Adult group (n=2 971)	28.20(150/532)	27.70(195/704)	22.95(199/867)	26.84(233/868)	26.15(777/2 971)
儿童组Children group (n=690)	34.96(50/143)	28.92(48/166)	31.92(68/213)	37.50(63/168)	33.19(229/690)

注:()内为MASA检出数/金黄色葡萄球菌检出数。

Note: () is the number of MASA detected divided by the number of *Staphylococcus aureus* detected.

比较 MRSA 组对利福平、环丙沙星、左氧氟沙星、莫西沙星、克林霉素、红霉素、四环素耐药率高于 MSSA 组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 但 MRSA 组对于庆大霉素和复方新诺明耐药率低于 MSSA 组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 3。

2.4 成人 MSSA 组与儿童 MSSA 组对不同抗菌药物的耐药率比较 成人 MSSA 组对青霉素、克林霉素和红霉素耐药率低于儿童 MSSA 组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 对庆大霉素、环丙沙星、左氧氟沙星、莫西

沙星、复方新诺明耐药率高于儿童 MSSA 组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。两组对利福平、四环素耐药率差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 4。

2.5 成人 MRSA 组与儿童 MRSA 组对不同抗菌药物耐药率比较 成人 MRSA 组对多种抗生素耐药率高于儿童 MRSA 组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 但对克林霉素、红霉素耐药率成人 MRSA 组与儿童 MRSA 组相比差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 5。

2.6 2017—2020 年儿童组、成人组对不同抗菌药物

表 3 MRSA 与 MSSA 对不同抗菌药物的耐药率比较

Table 3 Comparison of resistance rates of MRSA and MSSA to different antibiotics

抗菌药物 Antibiotics	MRSA		MSSA		χ^2	P
	检测株数 De- tected strains	耐药株数 Resistance strains	检测株数 De- tected strains	耐药株数 Resistance strains		
青霉素 Benzylpenicillin	981	981(100.0)	2 669	2 397(89.8)	108.025	<0.05
苯唑西林 Oxacillin	1 006	1 006(100.0)	2 655	0(0.0)	-	-
庆大霉素 Gentamicin	980	130(13.3)	2 653	423(16.0)	4.087	<0.05
利福平 Rifampicin	968	69(7.1)	2 646	13(0.5)	140.778	<0.05
环丙沙星 Ciprofloxacin	844	219(25.9)	2 332	291(12.5)	82.747	<0.05
左氧氟沙星 Levofloxacin	907	223(24.6)	2 391	299(12.5)	72.040	<0.05
莫西沙星 Moxifloxacin	894	208(23.3)	2 370	249(10.5)	87.775	<0.05
复方新诺明 Trimethoprim-sulfamethoxazole	958	86(9.0)	2 611	626(24.0)	99.344	<0.05
克林霉素 Clindamycin	903	704(78.0)	2 324	1 227(52.8)	171.374	<0.05
红霉素 Erythromycin	910	750(82.4)	2 342	1 414(60.4)	142.529	<0.05
利奈唑胺 Linezolid	981	0(0.0)	2 660	0(0.0)	-	-
万古霉素 Vancomycin	979	0(0.0)	2 653	0(0.0)	-	-
四环素 Tetracycline	806	320(39.7)	2 242	273(12.2)	285.358	<0.05
替加环素 Tigecycline	744	0(0.0)	1 940	0(0.0)	-	-

注:()内为耐药率/%。Note: Resistance rate in brackets/% .

表 4 成人 MSSA 组与儿童 MSSA 组对不同抗菌药物的耐药率比较

Table 4 Comparison of drug resistance rates of adult MSSA group and children MSSA group to different antibiotics

抗菌药物 Antibiotics	成人组 Adult group		儿童组 Children group		χ^2	P
	检测株数 De- tected strains	耐药株数 Resistance strains	检测株数 De- tected strains	耐药株数 Resistance strains		
青霉素 Benzylpenicillin	2 200	1 953(88.8)	469	443(94.5)	13.427	<0.05
苯唑西林 Oxacillin	2 194	0(0.0)	461	0(0.0)	-	-
庆大霉素 Gentamicin	2 185	369(16.9)	468	54(11.5)	8.230	<0.05
利福平 Rifampicin	2 178	11(0.5)	468	4(0.9)	0.836	>0.05
环丙沙星 Ciprofloxacin	1 919	284(14.8)	413	23(5.6)	25.330	<0.05
左氧氟沙星 Levofloxacin	1 962	284(14.5)	429	20(4.7)	30.545	<0.05
莫西沙星 Moxifloxacin	1 947	234(12.0)	423	14(3.3)	28.130	<0.05
复方新诺明 Trimethoprim-sulfamethoxazole	2 154	558(25.9)	457	70(15.3)	23.137	<0.05
克林霉素 Clindamycin	1 920	973(50.7)	404	254(62.9)	8.737	<0.05
红霉素 Erythromycin	1 936	1 123(58.0)	406	292(71.9)	27.174	<0.05
利奈唑胺 Linezolid	2 190	0(0.0)	470	0(0.0)	-	-
万古霉素 Vancomycin	2 184	0(0.0)	469	0(0.0)	-	-
四环素 Tetracycline	1 844	234(12.7)	398	40(10.1)	2.126	>0.05
替加环素 Tigecycline	1 659	0(0.0)	281	0(0.0)	-	-

注:()内为耐药率/%。Note: Resistance rate in brackets/% .

耐药率比较 2017—2020 儿童组青霉素耐药率均超过了95.00%。儿童组 MRSA 检出率呈现先降低后增高趋势,除庆大霉素外,多种抗菌药物耐药率与

MRSA 检出率保持相同趋势。成人组多种抗菌药物耐药率近4年持续降低,但对青霉素仍有较高耐药率。见表6。

表5 成人MRSA组与儿童MRSA组对不同抗菌药物的耐药率比较
Table 5 Comparison of antibiotic resistance rates between adult MRSA group and children MRSA group

抗菌药物 Antibiotics	成人组 Adult group		儿童组 Children group		χ^2	P
	检测株数 De- tected strains	耐药株数 Resistance strains	检测株数 De- tected strains	耐药株数 Resistance strains		
青霉素 Benzylpenicillin	761	761(100.0)	220	220(100.0)	-	-
苯唑西林 Oxacillin	777	777(100.0)	229	229(100.0)	-	-
庆大霉素 Gentamicin	761	123(16.2)	219	7(3.2)	24.851	<0.05
利福平 Rifampicin	753	68(9.0)	215	11(0.5)	18.535	<0.05
环丙沙星 Ciprofloxacin	663	209(31.5)	181	10(5.5)	50.016	<0.05
左氧氟沙星 Levofloxacin	705	215(30.5)	202	8(4.0)	59.629	<0.05
莫西沙星 Moxifloxacin	697	203(29.1)	197	5(2.5)	60.811	<0.05
复方新诺明 Trimethoprim-sulfamethoxazole	746	75(10.1)	212	11(5.2)	5.768	<0.05
克林霉素 Clindamycin	701	549(78.3)	202	155(76.7)	0.229	>0.05
红霉素 Erythromycin	708	588(83.1)	202	162(80.2)	0.883	>0.05
利奈唑胺 Linezolid	761	0(0.0)	220	0(0.0)	-	-
万古霉素 Vancomycin	761	0(0.0)	218	0(0.0)	-	-
四环素 Tetracycline	633	280(44.2)	173	40(23.1)	25.297	<0.05
替加环素 Tigecycline	590	0(0.0)	154	0(0.0)	-	-

注:()内为耐药率/%。Note: Resistance rate in brackets/%.

表6 成人组与儿童组 2017—2020年不同抗菌药物各年耐药率 %
Table 6 Drug resistance rates of different antibiotics in adults and children, 2017—2020 %

抗菌药物 Antibiotics	成人组 Adult group				儿童组 Children group			
	2017年 Year	2018年 Year	2019年 Year	2020年 Year	2017年 Year	2018年 Year	2019年 Year	2020年 Year
青霉素 Benzylpenicillin	92.1	90.0	92.7	91.7	95.8	96.3	96.7	96.4
苯唑西林 Oxacillin	28.4	27.7	23.0	26.8	34.3	28.9	31.9	37.5
庆大霉素 Gentamicin	23.3	19.7	14.7	12.3	12.6	12.9	6.2	5.4
利福平 Rifampicin	5.1	3.0	1.7	1.7	1.4	0.6	0.5	0.6
环丙沙星 Ciprofloxacin	22.2	20.6	16.5	15.0	7.9	3.4	4.5	7.2
左氧氟沙星 Levofloxacin	21.5	21.0	17.1	16.2	5.8	2.6	4.2	5.3
莫西沙星 Moxifloxacin	19.5	18.5	15.5	13.5	3.0	2.7	2.7	4.0
复方新诺明 Trimethoprim-sulfamethoxazole	26.6	23.0	21.3	18.3	12.0	14.5	12.9	9.0
克林霉素 Clindamycin	64.2	62.0	56.9	52.6	73.4	68.1	71.4	58.4
红霉素 Erythromycin	69.8	64.7	57.6	67.6	78.9	75.2	72.0	73.8
利奈唑胺 Linezolid	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
万古霉素 Vancomycin	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
四环素 Tetracycline	26.5	20.9	18.5	18.0	22.0	16.5	8.8	9.3
替加环素 Tigecycline	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

3 讨论

本文数据显示山东省 2017—2020年血标本金黄色葡萄球菌检出率成人呈现不断增多趋势,儿童组检出率 2017—2019年增多,2020年下降,可能与2020年受疫情影响,儿童住院患者减少有关。

全国细菌耐药监测网 2014—2019年数据显示金黄色葡萄球菌占血标本病原菌检出的6.70%,MRSA 检出率为31.20%^[10],本文统计显示金黄色葡萄球菌占血标本检出病原菌6.38%,稍低于全国耐药监测网数据;MRSA 检出率为27.48%,低于全国细菌耐药监测

网检出率;而儿童MRSA检出率为33.19%,要高于全国平均水平,与2016—2018年11所医院儿童血培养31.60% MRSA检出率接近^[11]。山东省血流感染MRSA检出率从2017年到2019年呈现逐渐下降趋势,与全国细菌耐药监测网血流感染MRSA检出率2014年到2019年逐步降低呈现相同趋势^[10],2020年MRSA检出率开始上升,特别是儿童组MRSA的检出率上升较快,需引起我们持续关注。2017—2020年山东省MRSA检出率为27.48%,也稍高于欧洲的检出率25.60%,而低于北美国家45.60%的检出率^[12]。也有研究报道显示,自2000年以来MRSA引起的血流感染正在逐渐减少,MSSA引起的血流感染处于稳定状态或者正在增多^[13-15]。

MSSA组与MRSA组多种抗菌药物耐药差异性明显($P<0.05$),MRSA组对青霉素、红霉素、克林霉素耐药率均 $>70%$,已不适合经验性应用于临床抗感染治疗。儿童MSSA组对青霉素、克林霉素与红霉素耐药率高于成人MSSA组,这可能与儿童可选择的抗菌药物种类有限,头孢菌素、碳青霉烯类及大环内酯类抗菌药物在儿童中广泛应用相关。儿童组庆大霉素耐药率持续降低,可能与儿童较少应用该类抗菌药物有关。儿童MRSA组连续4年检出率均高于成人组,儿童用药更需引起临床高度重视,应加强儿科医生抗菌药物合理应用培训,落实医院感染防控措施,以减少减缓儿童耐药菌发生。

两组均未检出耐万古霉素、利奈唑胺、替加环素菌株,但国外已有万古霉素耐药金黄色葡萄球菌的报道^[16],也有万古霉素治疗MRSA失败的报道^[17],提示临床应关注万古霉素合理使用,避免耐药菌株产生,使临床陷入无药可用危险境地。

金黄色葡萄球菌是导致血流感染最为重要的病原菌之一^[18],也是引起血流感染的主要革兰阳性菌^[19],特别是MRSA菌株,由于其对多种抗菌药物耐药,治疗更为复杂,可以导致患者住院时间延长,住院费用增加^[20]。欧洲一项多中心研究发现MRSA血流感染的病死率及住院时间高于MSSA血流感染组^[21]。MRSA检出率虽呈下降趋势,但金黄色葡萄球菌检出数量仍然呈现增加趋势,提示临床不应该放松警惕。儿童组MRSA检出率高于成人组,儿科医师更应严格掌握儿童抗菌药物应用指征,抗菌药物的不合理使用容易诱导或筛选出多重耐药菌株^[22]。病原学诊断是实现感染性疾病精准诊疗的关键,而动态连续分析病原菌的药敏情况及各种标本检出情况,可为临床早期经验性诊治提供实验室依据,促进抗菌药物合理应用,减少减缓耐药菌的发生。

利益冲突声明 所有作者声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] CECCONI M, EVANS L, LEVY M, et al. Sepsis and septic shock[J]. Lancet, 2018, 392(10141): 75-87.
- [2] MCNAMARA J F, RIGHI E, WRIGHT H, et al. Long-term morbidity and mortality following bloodstream infection: a systematic literature review[J]. J Infect, 2018, 77(1): 1-8.
- [3] ZHOU M L, YANG Q W, YU S Y, et al. Updates on the epidemiology of bloodstream infection[J]. Chin J Infect Chemother, 2019, 19(2): 212-217.(in Chinese)
周梦兰, 杨启文, 于淑颖, 等. 血流感染流行病学研究进展[J]. 中国感染与化疗杂志, 2019, 19(2): 212-217.
- [4] LIU B, DONG F, SONG W Q, et al. Effect of blood culture on anaerobic bacteria culture flask[J]. Chin J Infect Dis, 2018, 36(6): 373-376.(in Chinese)
刘冰, 董方, 宋文琪, 等. 儿科血培养增加厌氧菌培养瓶应用价值[J]. 中华传染病杂志, 2018, 36(6): 373-376.
- [5] JENKINS T C, PRICE C S, SABEL A L, et al. Impact of routine infectious diseases service consultation on the evaluation, management, and outcomes of *Staphylococcus aureus* bacteremia[J]. Clin Infect Dis, 2008, 46(7): 1000-1008.
- [6] CHESSA D, GANAU G, MAZZARELLO V. An overview of *Staphylococcus epidermidis* and *Staphylococcus aureus* with a focus on developing countries[J]. J Infect Dev Ctries, 2015, 9(6): 547-550.
- [7] HUANG R G, YANG X X, YU H, et al. Etiological characteristics of 108 patients with secondary bloodstream infections[J]. Infect Dis Inf, 2015, 28(2): 102-105.(in Chinese)
黄仁刚, 杨兴祥, 喻华, 等. 继发性血流感染108例病原学特点分析[J]. 传染病信息, 2015, 28(2): 102-105.
- [8] ZHANG L, LIU Z Y, XU Y C, et al. The microbiological and clinical analysis of bloodstream infections with identifiable sources[J]. Chin J Intern Med, 2012, 51(5): 366-370.(in Chinese)
张黎, 刘正印, 徐英春, 等. 继发性血流感染病原学和临床特点[J]. 中华内科杂志, 2012, 51(5): 366-370.
- [9] CLSI. Performance standards for Antimicrobial Susceptibility Testing[M]. 31st ed. Wayne: Clinical and Laboratory Standards Institute, 2021.
- [10] SYSTEM C A R S. Change in antimicrobial resistance of pathogens from blood specimens: surveillance report from China Antimicrobial Resistance Surveillance System in 2014-2019[J]. Chin J Infect Control, 2021, 20(2): 124-133.(in Chinese)
全国细菌耐药监测网. 2014—2019年血标本病原菌耐药性变迁[J]. 中国感染控制杂志, 2021, 20(2): 124-133.
- [11] JING C M, XU H M, ZHAO R Q, et al. Antimicrobial resistance profile of the bacterial strains isolated from children's blood samples in 11 hospitals from 2016 to 2018[J]. Chin J Infect Chemother, 2021, 21(1): 78-87.(in Chinese)
景春梅, 许红梅, 赵瑞秋, 等. 2016—2018年11所医院儿童血培养分离菌的耐药性分析[J]. 中国感染与化疗杂志, 2021, 21(1): 78-87.
- [12] SADER H S, CARVALHAES C G, MENDES R E. Ceftaroline activity against *Staphylococcus aureus* isolated from patients with infective

- endocarditis, worldwide (2010–2019)[J]. *Int J Infect Dis*, 2021, 102: 524–528.
- [13] DANTES R, MU Y, BELFLOWER R, et al. National burden of invasive methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections, United States, 2011[J]. *JAMA Intern Med*, 2013, 173(21): 1970–1978.
- [14] LAUPLAND K B, LYYTIKÄINEN O, SØGAARD M, et al. The changing epidemiology of *Staphylococcus aureus* bloodstream infection: a multinational population-based surveillance study[J]. *Clin Microbiol Infect*, 2013, 19(5): 465–471.
- [15] SAN-JUAN R, VIEDMA E, CHAVES F, et al. High MICs for vancomycin and daptomycin and complicated catheter-related bloodstream infections with methicillin-sensitive *Staphylococcus aureus* [J]. *Emerg Infect Dis*, 2016, 22(6): 1057–1066.
- [16] WALTERS M S, EGGERS P, ALBRECHT V, et al. Vancomycin-resistant *Staphylococcus aureus* – delaware, 2015[J]. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*, 2015, 64(37): 1056.
- [17] CANTY E, CARNAHAN B, CURLEY T, et al. Reduced vancomycin susceptibility, MRSA and treatment failure in pediatric *Staphylococcus aureus* bloodstream infections[J]. *Pediatr Infect Dis J*, 2021, 40(5): 429–433.
- [18] WORTH L J, SPELMAN T, BULL A L, et al. Central line-associated bloodstream infections in Australian intensive care units: time-trends in infection rates, etiology, and antimicrobial resistance using a comprehensive Victorian surveillance program, 2009–2013[J]. *Am J Infect Control*, 2015, 43(8): 848–852.
- [19] TONG S Y C, LYE D C, YAHAV D, et al. Effect of vancomycin or daptomycin with vs without an antistaphylococcal β -lactam on mortality, bacteremia, relapse, or treatment failure in patients with MRSA bacteremia: a randomized clinical trial[J]. *JAMA*, 2020, 323(6): 527–537.
- [20] SHANG C Y, FU J J, HUANG D, et al. Epidemiology and death rate of healthcare-associated and community-acquired *Staphylococcus aureus* bacteraemia[J]. *J Trop Med*, 2020, 20(10): 1341–1344, 1358. (in Chinese)
尚陈宇, 傅锦坚, 黄迪, 等. 医院及社区获得性金黄色葡萄球菌菌血症的流行病学和死亡率分析[J]. *热带医学杂志*, 2020, 20(10): 1341–1344, 1358.
- [21] DE KRAKER M E A, WOLKEWITZ M, DAVEY P G, et al. Clinical impact of antimicrobial resistance in European hospitals: excess mortality and length of hospital stay related to methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* bloodstream infections[J]. *Antimicrob Agents Chemother*, 2011, 55(4): 1598–1605.
- [22] RAAD C, BEHDENNA A, FUHRMANN C, et al. Trends in bacterial bloodstream infections and resistance in immunocompromised patients with febrile neutropenia: a retrospective analysis[J]. *Eur J Pediatr*, 2021, 180(9): 2921–2930.

收稿日期: 2022-03-01 编辑: 谢永慧 朱学义

《中国热带医学》诚邀国内外审稿专家公告

《中国热带医学》杂志是经国家科学技术部批准,由国家卫生健康委员会主管,中华预防医学会和海南省疾病预防控制中心主办的国家级核心杂志。2001年创刊,月刊,大16开,96页。2006年至今均被评为中国科技核心期刊(统计源期刊)。已被SCOPUS数据库、EBSCO数据库、美国化学文摘(CA)、英国全球健康数据库(Global Health)等多家国际知名数据库收录。2020年影响因子1.244,影响力指数264.999,内科学116种刊物排名第23位,为最具影响力的Q1区期刊。2020年入选《中国医药卫生核心期刊目录》及“RCCSE中国核心学术期刊”。2016年起有3篇论文被评为中华医学百篇优秀论文;2019年被中华预防医学会授予“期刊质量进步奖”,2021年获海南省出版物政府奖二等奖。

为充实审稿专家队伍,完善审稿机制,以把握科学性、鉴定创新性、确定应用性,保障期刊质量的不断提高,我编辑部诚邀国内外从事热带医学研究的病原生物学、临床治疗学、临床实验诊断学、现场流行病学、卫生检验检测学、热带医学教学或管理及相关领域的专家学者成为我刊审稿人。如果您具有副高级及以上职称或已取得博士学位,了解国内外本领域的研究进展,能按杂志审稿要求进行审稿,请至官网 <http://www.cntropmed.com> 填报《中国热带医学》审稿专家登记表,诚挚欢迎您成为我刊审稿人。对经聘为我刊的审稿专家实行优惠政策,优先发表审稿人或审稿人推荐的论文,并支付审稿费,每卷卷终期刊出全年审稿专家名单。

咨询电话: 0898-65316083, 65326675, 65377298

E-mail: ctmffff@vip.163.com

官方网址: <http://www.cntropmed.com>

《中国热带医学》编辑部