

2018~2023年内蒙古地区某三甲医院耐甲氧西林金黄色葡萄球菌的临床分布及耐药性变迁

曲健源¹, 李扬威², 温景祥¹, 牛瑞兵³, 李翠翠³, 王新刚³, 段宝生^{3*}

¹内蒙古科技大学包头医学院, 内蒙古 包头

²内蒙古医科大学鄂尔多斯临床医学院, 内蒙古 呼和浩特

³鄂尔多斯市中心医院检验科, 内蒙古 鄂尔多斯

收稿日期: 2025年2月28日; 录用日期: 2025年3月21日; 发布日期: 2025年3月31日

摘要

目的: 了解耐甲氧西林金黄色葡萄球菌临床感染现状和耐药变化趋势, 为临床防治提供依据。方法: 对2018年1月至2023年12月间, 鄂尔多斯市中心医院门诊及住院患者所分离出的耐甲氧西林金黄色葡萄球菌标本来源、临床感染科室分布及耐药性变迁进行回顾性分析。采用全自动微生物鉴定仪对菌株进行鉴定和药敏试验, 采用K-B纸片扩散法和E-test法进行补充试验。结果: 2018~2023年共收集到219株MRSA, 占总检出SAU的18.56%。科室中主要分离科室为重症医学科占22.83%, 其次为神经外科占12.79%。标本以痰液标本为主, 占59.82%, 其次为分泌物占18.26%。MRSA与MSSA对利奈唑胺、达托霉素、万古霉素、替考拉宁四种药物尚未产生耐药性; 但MRSA对复方新诺明的耐药性低于MSSA ($p < 0.01$); 除此外, MRSA对青霉素G、庆大霉素、左氧氟沙星、莫西沙星、利福平、克林霉素等耐药情况普遍高于MSSA。六年来, 219株MRSA对青霉素G、苯唑西林、头孢西丁均100.00%耐药; 2018~2022年MRSA对庆大霉素、莫西沙星的耐药率逐年降低, 但2022~2023年有所升高; 对左氧氟沙星的耐药率2018~2021年一直呈下降趋势, 但2021~2023年呈上升趋势, 对克林霉素与红霉素的耐药率均在2022年达高峰, 并于2023年有所下降; 对达托霉素、利奈唑胺、万古霉素、替考拉宁四类药物尚未产生耐药性, 以上数据均 $p < 0.01$ 。结论: MRSA对多种抗生素的耐药率仍呈较高水平, 且MRSA检出率逐年升高, 这说明采取一定措施, 降低MRSA对常用抗生素的耐药性非常有必要。这要求我们加强院感监控机制, 合理使用抗生素, 密切检测其耐药性变迁, 为临床使用抗生素提供更多依据。

关键词

耐甲氧西林金黄色葡萄球菌, 临床分布, 耐药性变迁

*通讯作者。

Clinical Distribution and Drug Resistance Changes of Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* in a Third-Class A Hospital in Inner Mongolia from 2018 to 2023

Jianyuan Qu¹, Yangwei Li², Jingxiang Wen¹, Ruibing Niu³, Cuicui Li³, Xingang Wang³, Baosheng Duan^{3*}

¹Baotou Medical College, Inner Mongolia University of Science and Technology, Baotou Inner Mongolia

²Ordos Clinical Medical College, Inner Mongolia Medical University, Hohhot Inner Mongolia

³Department of Laboratory Medicine, Ordos Central Hospital, Ordos Inner Mongolia

Received: Feb. 28th, 2025; accepted: Mar. 21st, 2025; published: Mar. 31st, 2025

Abstract

Objective: To investigate the current status of clinical infection and the trend of drug resistance of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, and to provide a basis for clinical prevention and treatment. **Methods:** Conduct a retrospective analysis on the specimen sources, distribution in clinical infection departments, and alterations in the drug resistance of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* isolated from both outpatient and inpatient individuals in Ordos Central Hospital spanning from January 2018 to December 2023. The automatic microbial identification instrument was used to identify the strains and the antimicrobial susceptibility test, and the K-B disc diffusion method and E-test method were used to carry out supplementary tests. **Results:** A total of 219 MRSA strains were collected from 2018 to 2023, accounting for 18.56% of the total detected SAU. Among the departments, the main separate department was intensive care medicine, accounting for 22.83%, followed by neurosurgery (12.79%). Sputum samples were the main specimens, accounting for 59.82%, followed by secretion (18.26%). MRSA and MSSA have not yet developed resistance to daptomycin, linezolid, vancomycin, and teicoplanin; However, MRSA was less resistant to cotrimoxazole than MSSA ($p < 0.01$); Furthermore, resistance to penicillin G, gentamicin, rifampicin, levofloxacin, moxifloxacin, clindamycin, and so forth, is generally higher in MRSA than in MSSA. In the past six years, 219 MRSA strains were 100.00% resistant to penicillin G, oxacillin and cefoxitin. From 2018 to 2022, the resistance rate of MRSA to gentamicin and moxifloxacin decreased year by year, but increased from 2022 to 2023. The resistance rate to levofloxacin has been on a downward trend from 2018 to 2021, but has shown an upward trend from 2021 to 2023, and the resistance rates to clindamycin and erythromycin both peaked in 2022 and decreased in 2023. Resistance to daptomycin, linezolid, vancomycin, and teicoplanin has not yet been developed, and the above data are all $p < 0.01$. **Conclusion:** The resistance rate of MRSA to a variety of antibiotics is still at a high level, and the detection rate of MRSA is increasing year by year, which indicates that it is necessary to take certain measures to reduce the resistance of MRSA to commonly used antibiotics. This requires us to strengthen the monitoring mechanism of hospital infection, use antibiotics rationally, and closely monitor the changes in drug resistance, so as to provide more evidence for the clinical use of antibiotics.

Keywords

Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus*, Clinical Distribution, Drug Resistance Changes



1. 引言

金黄色葡萄球菌(*Staphylococcus aureus*, 简称 SAU)是导致人类感染的重要病原体之一,也是常引起临床感染的革兰阳性菌之一,它普遍存在于人类皮肤和黏膜表层[1]。由于抗菌药物的广泛应用,出现了多种抗菌药物产生抗性的金黄色葡萄球菌[2]。1961 年,英国研究人员首次发现并报道了耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus*, MRSA),此后这种细菌便成为了发生医院感染的主要革兰阳性球菌,并在全球范围内广泛传播分布[3][4]。它是一种毒力强且难以治疗的“超级细菌”,具有强大毒性和难以治愈的特性,并且具备强化独立和定植的能力。该病原体表现出极高的适应性,已被证明其对多种抗生素具有产生耐药性的能力,MRSA 现已成为世界公共卫生的重大威胁[5]。它可引起肠道、皮肤、肺部等部位感染,若不及时治疗,会引发败血症等,严重时危害患者生命。而抗生素的滥用导致 MRSA 多重耐药现象也日益严重,近年来,MRSA 的耐药谱不断扩大[6],使得 MRSA 的治疗难度明显提高。

因此,本研究回顾性分析了 2018~2023 年内蒙古地区某家三级甲等医院分离的 MRSA 菌株的临床情况及其耐药性变化,旨在为临床治疗和预防 MRSA 感染,以及合理控制耐药耐药提供理论参考依据。

2. 材料与方法

2.1. 菌株来源

收集鄂尔多斯市中心医院在 2018 年 1 月至 2023 年 12 月期间微生物实验室分离出的金黄色葡萄球菌,共得到 SAU 菌株 1108 株,所有菌株均通过基质辅助激光解吸-飞行时间质谱仪(法国生物梅里埃公司)进行菌种鉴定。其中 MRSA 菌株 219 株,所有耐药菌株均通过头孢西丁药敏纸片筛选试验。所有菌株均为非重复菌株,并剔除同一患者同一部位采集的重复菌株。

2.2. 菌株分离鉴定和药敏检测

采用 VITEK2-Compact 全自动微生物鉴定仪进行细菌进行鉴定及药物敏感度分析,根据《全国临床检验操作规程》[7]以及仪器设备操作手册的规定,严格实施分离培养程序执行。药敏实验结果的解释,依据美国临床和实验室标准协会(CLSI)的 M100-S32 标准文件进行[8]。对头孢西丁产生耐药性的金黄色葡萄球菌均被确认为 MRSA。质控菌株:金黄色葡萄球菌 ATCC25923,由卫生部临床检验中心提供。

2.3. 统计学处理

对临床分布和标本类型分布数据分析采用 WHONET5.6 统计工具,耐药性变迁统计分析则采用 SPSS26.0 统计软件进行。

3. 结果

3.1. MRSA 检出情况

2018 年~2023 年该院共检出 SAU 共 1108 株,其中 MRSA 共 219 株,占总检出 SAU 的 18.56%,各

年度 MRSA 检出率均在 10%以上。各年度 MRSA 占 SA 比例分别为：2018 年(22.51%)、2019 年(23%)、2020 年(23.49%)、2021 年(16.99%)、2022 年 10%、2023 年 21.62%，其中 2018~2020 年 MRSA 的检出率呈上升趋势，2020~2022 年呈下降趋势，但 2022~2023 年 MRSA 的检出率有所上升。见表 1，图 1。

Table 1. Detection of *Staphylococcus aureus* (SA) and methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) from 2018 to 2023

表 1. 2018~2023 年 SA 及 MRSA 检出情况

年份(年)	SA (n = 1108)	MRSA (n = 219)	MRSA 占 SA 百分比(%)
2018	191	43	22.51
2019	213	49	23
2020	149	35	23.49
2021	153	26	16.99
2022	180	18	10
2023	222	48	21.62

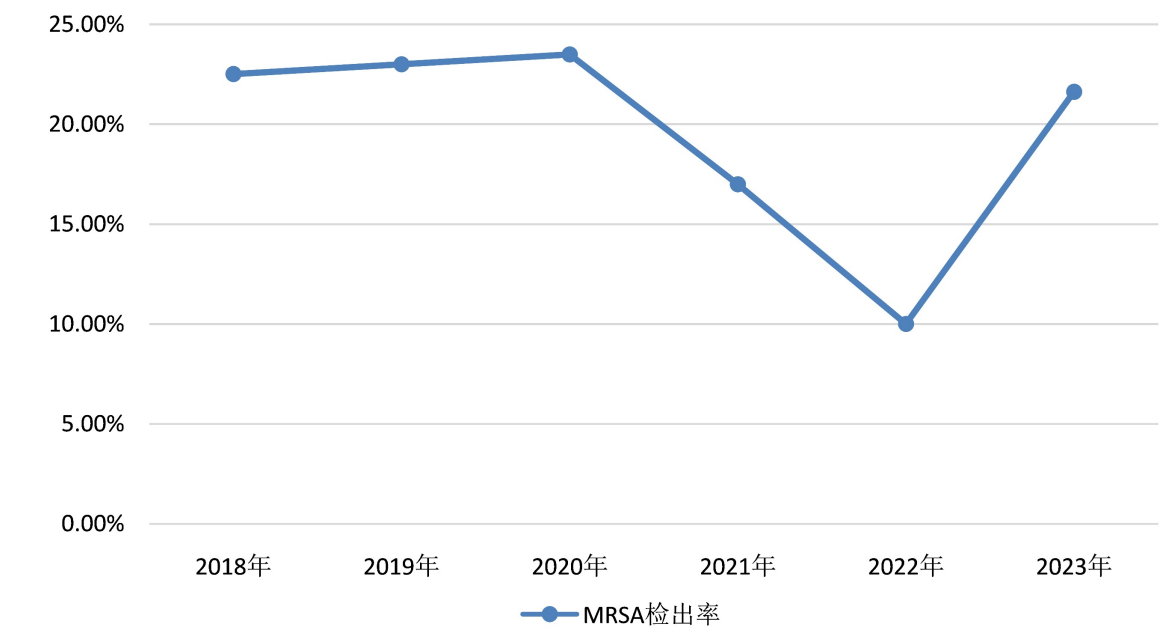


Figure 1. Changes in the detection rate of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) from 2018 to 2023

图 1. 2018~2023 年 MRSA 率检出变化

3.2. 细菌分布

3.2.1. 219 株 MRSA 在各临床科室中的分布

从科室分布看，MRSA 主要分布在重症医学科(22.83%)、神经外科(12.79%)、骨科(11.87%)、普外科(8.22%)、呼吸科(8.22%)、神经内科(7.76%)。见表 2。

3.2.2. 219 株 MRSA 在各临床标本类型中的分布

从临床标本类型分布上来看，219 株 MRSA 主要来源于痰液(59.82%) (包括支气管肺泡灌洗液)、分泌物(18.26%)、脓液(9.59%)、血(3.65%)。见表 3。

Table 2. Year-by-year department distribution and proportion of 219 strains of MRSA
表 2. 219 株 MRSA 逐年科室分布及构成比

科室	总株数	构成比(%)	2018 年株数	2019 年株数	2020 年株数	2021 年株数	2022 年株数	2023 年株数
重症医学科(ICU)	50	22.83	11	16	7	4	4	8
神经外科	28	12.79	6	6	3	5	2	6
骨科	26	11.87	5	3	3	2	4	9
普外科	18	8.22	3	7	3	1	1	3
呼吸科	18	8.22	1	3	4	2	1	7
神经内科	17	7.76	4	2	6	3	1	1
儿科	12	5.48	2	2	5	2	1	0
全科医学科	11	5.02	5	2	0	0	0	4
内分泌科	10	4.57	1	2	0	1	2	4
肾脏内科	6	2.74	2	0	0	1	0	3
其他	23	10.50	3	6	4	5	2	3
合计	219	100	43	49	35	26	18	48

Table 3. Year-by-year specimen sources and proportion of 219 strains of MRSA
表 3. 219 株 MRSA 逐年标本来源及构成比

标本	总株数	构成比(%)	2018 年株数	2019 年株数	2020 年株数	2021 年株数	2022 年株数	2023 年株数
痰液	131	59.82	32	29	22	15	9	24
脓液	21	9.59	1	7	4	4	3	2
分泌物	40	18.26	6	7	7	6	2	12
血	8	3.65	0	2	0	0	2	4
其他	19	8.68	4	4	2	1	2	6
合计	219	100	43	49	35	26	18	48

3.3. MRSA 耐药情况

3.3.1. 1108 株 SAU 中 MRSA 与 MSSA 耐药情况

六年检出 MRSA 与甲氧西林敏感金黄色葡萄球菌(Methicillin-Sensitive *Staphylococcus aureus*, MSSA)对达托霉素、利奈唑胺、万古霉素、替考拉宁这四种药物两者均表现出敏感性，但 MRSA 对复方新诺明的耐药性较 MSSA 弱($p < 0.01$)，对其余抗菌药物如青霉素 G、庆大霉素、利福平、左氧氟沙星、莫西沙星、克林霉素的耐药情况则较 MSSA 更为普遍($p < 0.01$)。MRSA 对 β 内酰胺类药物均耐药，对红霉素耐药率最高(59%)，其次为克林霉素(51.2%)、左旋氧氟沙星(48.4%)、莫西沙星(46.1%)、庆大霉素(39.7%)。见表 4。

3.3.2. 219 株 MRSA2018~2023 年 6 年耐药变迁情况

将六年中分离的 219 株 MRSA 对常见抗生素的耐药率进行卡方检验，结果如下：六年来，219 株 MRSA 对青霉素 G、苯唑西林、头孢西丁均 100%耐药；2018~2022 年对庆大霉素、莫西沙星的耐药率逐年降低，但 2022~2023 年有所升高；对左氧氟沙星的耐药率 2018~2021 年一直呈下降趋势，但 2021~2023 年呈上升趋势，对克林霉素与红霉素的耐药率均在 2022 年达高峰，并于 2023 年有所下降；对达托霉素、

利奈唑胺、万古霉素、替考拉宁四类药物尚未产生耐药性。以上数据均具有统计学意义 $p < 0.01$ 。见表 5，图 2。

Table 4. Comparison of drug resistance between MRSA and MSSA in SAU
表 4. SAU 中 MRSA 和 MSSA 药物耐药性比较

抗生素名称	MRSA (n = 219)		MSSA (n = 889)		χ^2 值	p 值
	R%	S%	R%	S%		
青霉素 G	100	0	88.9	11.1	1108.00	<0.01
苯唑西林	100	0	0.2	99.8	1108.00	<0.01
头孢西丁	100	0	0.2	99.8	488.83	<0.01
庆大霉素	39.7	57.1	6.3	88.8	171.54	<0.01
利福平	12.1	87.9	0.3	99.7	91.72	<0.01
左旋氧氟沙星	48.4	51.1	8	91.5	331.57	<0.01
莫西沙星	46.1	51.1	5.1	92.1	259.79	<0.01
复方新诺明	4.6	95.4	16.7	83.3	20.98	<0.01
克林霉素	51.2	48.8	18	81.9	103.99	<0.01
达托霉素	0	100	0	100	-	-
红霉素	59	30.9	61.7	36.3	0.44	>0.05
利奈唑胺	0	100	0	100	-	-
万古霉素	0	100	0	100	-	-
替考拉宁	0	100	0	100	-	-

注：中敏菌株未纳入统计。

Table 5. Changes in the drug resistance of 219 strains of MRSA from 2018 to 2023
表 5. 2018~2023 年 219 株 MRSA 耐药性变迁情况

抗生素名称	2018 年 (n = 43)	2019 年 (n = 49)	2020 年 (n = 35)	2021 年 (n = 26)	2022 年 (n = 18)	2023 年 (n = 48)	χ^2 值	p 值
青霉素 G	100	100	100	100	100	100	-	-
苯唑西林	100	100	100	100	100	100	-	-
头孢西丁	100	100	100	100	100	100	-	-
庆大霉素	68.2	60.8	28.6	11.5	11.1	32	39.84	<0.01
利福平	-	-	12.5	19.2	11.1	-	-	-
左旋氧氟沙星	68.2	66.7	34.3	26.9	27.8	46	23.30	<0.01
莫西沙星	68.2	64.7	34.3	23.1	22.2	42	25.37	<0.01
复方新诺明	4.5	3.9	0	7.7	5.6	6	2.64	>0.05
克林霉素	79.5	35.3	34.3	50	66.7	44	15.46	<0.01
达托霉素	0	0	0	0	0	0	-	-
红霉素	84.1	45.1	45.7	54.2	72.2	52	15.46	<0.01
利奈唑胺	0	0	0	0	0	0	-	-
万古霉素	0	0	0	0	0	0	-	-
替考拉宁	0	0	0	0	0	0	-	-

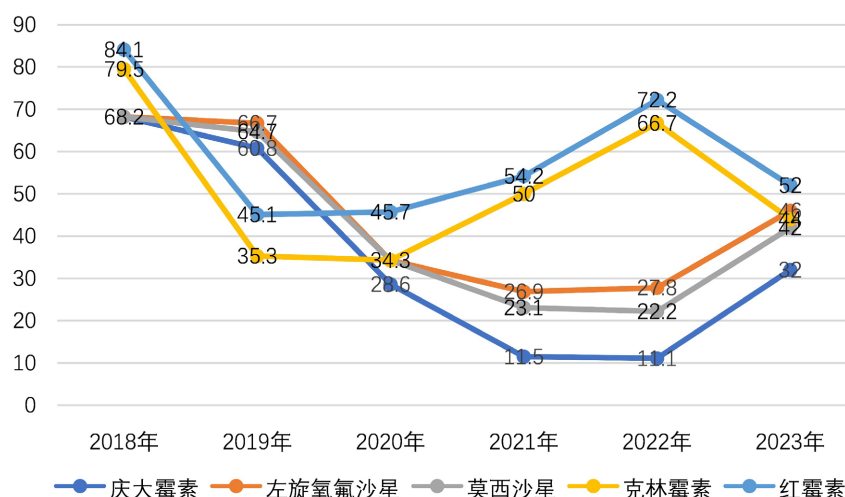


Figure 2. Changes in the resistance rates of MRSA to some antibiotics from 2018 to 2023
图 2. 2018~2023 年 MRSA 对部分抗生素耐药率变化情况

4. 讨论

MRSA 是一种具有高度侵袭性和广泛传播特性的细菌，它能够合成并释放多种强力毒素，如杀白细胞素、剥脱性毒素、中毒性休克综合征毒素、溶血素等，这些物质可引发患者在多个局部区域发生严重感染，且感染后的病情通常较危重。近年来，由于抗生素的广泛使用，MRSA 的检出率越来越高[9]，对多种常见抗生素的耐药率也呈逐年增长趋势[10]。尽管由 MRSA 引发的严重感染病例越来越少，但是因其广泛的耐药谱、复杂的耐药机制以及对常用抗菌药物的高耐药性，使得临床治疗仍面临较大挑战[11]。该三甲医院 219 株 MRSA 主要分布在重症医学科(22.83%)和神经外科(12.79%)，其次为骨科(11.87%)、普外科(8.22%)、呼吸科(8.22%)、神经内科(7.76%)、儿科(5.48%)、全科医学(5.02%)、内分泌科(4.57%)、肾脏内科(2.74%)、其他科室共占比 10.50%。MRSA 分布在 ICU 占比最高，这与武杰[12]、顾丽萍[13]等的研究一致，分析 MRSA 在 ICU 流行的可能原因，包括患者病情危重、免疫力低下、住院治疗时间长、大多经历多次侵袭性医疗程序以及长期大规模使用高级抗生素和激素治疗等，上述条件促使 MRSA 在 ICU 此类科室中广泛传播、反复感染。但与我院牛瑞兵等[14]等人的研究结果有差异，这可能是近年来我院危重、老年病人增多带来的变化。219 株 MRSA 主要来源于痰液 59.82%(包括支气管肺泡灌洗液)、分泌物 18.26%、脓液 9.59%、血 3.65%、其他 8.68%，这与张弦等[15]研究结果一致，与杨斌[16]、蔡霞[17]在陕西、安徽的研究结果有差异，这可能是地域不同带来的影响。但上述研究中表明：痰液标本仍然是 MRSA 的主要来源之一，张慧敏等[18]在安徽某医院的研究结果表明 MRSA 主要来源于呼吸道标本，这也符合各种报道所述的“金黄色葡萄球菌常引起创伤口、软组织出现化脓性感染，甚至引起呼吸道感染、血流感染”的说法[19]。在本研究中，MRSA 与 MSSA 的耐药情况比较结果显示，MRSA 与 MSSA 对达托霉素、利奈唑胺、万古霉素、替考拉宁四种药物两者都敏感；但 MRSA 对复方新诺明的耐药性低于 MSSA，这个结果与杨斌[16]等在陕西某医院的研究结果一致，这可能与近年来磺胺类抗菌药物应用减少有关；除此外，MRSA 对青霉素 G、庆大霉素、利福平、左氧氟沙星、莫西沙星、克林霉素等耐药情况普遍高于 MSSA，以上统计结果均具有统计学意义($p < 0.01$)。六年来，219 株 MRSA 青霉素 G、苯唑西林、头孢西丁均 100%耐药；2018~2022 年对庆大霉素、莫西沙星的耐药率逐年降低，但 2022~2023 年有所升高；对左氧氟沙星的耐药率 2018~2021 年一直呈下降趋势，但 2021~2023 年呈上升趋势，对克林霉素与红霉素的耐药率均在 2022 年达高峰，并于 2023 年有所下降；对达托霉素、利奈唑胺、万古霉素、替考拉宁四

类药物尚未产生耐药性。以上数据 $p < 0.01$ 。此种耐药变迁变化趋势在其他人的研究中亦可体现, 多项研究[15]-[22]表明, MRSA 对庆大霉素、莫西沙星、左氧氟沙星、克林霉素、红霉素等抗生素的耐药率总体均呈下降趋势。本院作为鄂尔多斯市唯一一家三甲教学医院, 该研究结果具有区域代表性, 综合分析考虑总体耐药性下降可能与本院近年来加强抗生素管理, 临床医生合理、规范使用抗生素, 加之本院加强院感监控, 包括但不限于对医院环境和医疗器械等进行监测。但近 2~3 年, MRSA 对上述多种抗生素耐药率有小幅上升趋势, 综合分析可能与近年来该医院门诊住院量显著增加, 且患者中老年重症患者占比增加有关。

综上所述, MRSA 检出率逐年增高, 对部分抗生素的耐药率虽然有所下降, 但耐药率仍处于较高水平。因此, 采取一定措施, 如降低 MRSA 检出率, 降低 MRSA 对常用抗生素的耐药性仍然非常有必要。可以采取完善院感监控机制、对重点科室加强监控、检出即时报告提示临床、加强抗生素使用管理等措施来达到目的。除此之外, MRSA 的多种分型方式[23]亦可提示菌株来源, 耐药基因、毒力基因[24]监测也有助于我们更好 MRSA 进行防控。可以进行上述方向的研究为临床防控、治疗 MRSA 提供依据。

参考文献

- [1] Kwiecinski, J.M. and Horswill, A.R. (2020) *Staphylococcus aureus* Bloodstream Infections: Pathogenesis and Regulatory Mechanisms. *Current Opinion in Microbiology*, **53**, 51-60. <https://doi.org/10.1016/j.mib.2020.02.005>
- [2] 侯芳, 吕媛. 不容忽视的细菌耐药[J]. 中国抗生素杂志, 2017, 42(3): 203-206.
- [3] Chen, F., Chen, Y., Zhao, X. and Wang, J. (2020) Community-Acquired Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* ST59 in a Chinese Adult with Meningitis: A Case Report from China. *Infection and Drug Resistance*, **13**, 2011-2016. <https://doi.org/10.2147/idr.s253407>
- [4] Turner, N.A., Sharma-Kuinkel, B.K., Maskarinec, S.A., Eichenberger, E.M., Shah, P.P., Carugati, M., et al. (2019) Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus*: An Overview of Basic and Clinical Research. *Nature Reviews Microbiology*, **17**, 203-218. <https://doi.org/10.1038/s41579-018-0147-4>
- [5] Polisen, J., Chen, S., Cimon, K., McGill, S., Forward, K. and Gardam, M. (2011) Clinical Effectiveness of Rapid Tests for Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in Hospitalized Patients: A Systematic Review. *BMC Infectious Diseases*, **11**, Article No. 336. <https://doi.org/10.1186/1471-2334-11-336>
- [6] 李雪寒, 李一荣. 耐甲氧西林金黄色葡萄球菌耐药机制及检测方法研究进展[J]. 国际检验医学杂志, 2019, 40(5): 586-589.
- [7] 尚红, 王毓三, 申子瑜. 全国临床检验操作规程[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2014: 717-720.
- [8] Clinical and Laboratory Standards Institute (2022) CLSI M100 Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing. 32nd Edition, Clinical and Laboratory Standards Institute.
- [9] 周伟, 张少言, 邱磊, 等. 耐甲氧西林金黄色葡萄球菌感染控制策略的新进展[J]. 微生物与感染, 2020, 15(4): 251-258.
- [10] 胡付品, 郭燕, 朱德妹, 等. 2019 年 CHINET 三级医院细菌耐药监测[J]. 中国感染与化疗杂志, 2020, 20(3): 233-243.
- [11] Mizuno, S., Iwami, M., Kunisawa, S., Naylor, N., Yamashita, K., Kyratsis, Y., et al. (2018) Comparison of National Strategies to Reduce Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* Infections in Japan and England. *Journal of Hospital Infection*, **100**, 280-298. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2018.06.026>
- [12] 武杰, 赵建平, 薛丽伟. 某院 2015-2019 年 MRSA 临床分布及耐药性变迁[J]. 中国抗生素杂志, 2021, 46(6): 596-603.
- [13] 顾丽萍. 耐甲氧西林金黄色葡萄球菌的临床分布及耐药性研究[J]. 中国医药指南, 2021, 19(33): 58-60.
- [14] 牛瑞兵, 郭利平, 王新刚, 等. 社区获得性耐甲氧西林金黄色葡萄球菌 SCCmec 基因分型及药敏结果[J]. 中国感染控制杂志, 2016, 15(12): 897-901.
- [15] 张弦, 史梦, 罗俊, 等. 四川省细菌耐药监测网 2016-2020 年耐甲氧西林金黄色葡萄球菌分布及耐药性分析[J]. 中国抗生素杂志, 2021, 46(7): 694-698.
- [16] 杨斌, 李华. 2016-2019 年陕西省榆林市细菌耐药监测网成员单位金黄色葡萄球菌的临床分布与耐药性变迁[J]. 现代检验医学杂志, 2021, 36(1): 81-84.

-
- [17] 蔡霞, 孙启山, 郑雪枫, 等. 淮南市某教学医院金黄色葡萄球菌临床分布及耐药性分析[J]. 医学动物防制, 2022, 38(9): 843-846.
 - [18] 张慧敏, 曹嘉欣, 何知恩, 等. 安徽某三级医院金黄色葡萄球菌的分子流行病学[J]. 国外医药(抗生素分册), 2023, 44(6): 417-423.
 - [19] 王晶, 马娟, 范云, 等. 2015-2017 年陕西省人民医院临床血流感染病原菌的分布及耐药性分析[J]. 现代检验医学杂志, 2019, 34(4): 87-90+95.
 - [20] 周晓红, 袁琳, 李晓君, 等. 某三甲医院耐甲氧西林金黄色葡萄球菌流行分布及医院感染特征分析[J]. 国外医药(抗生素分册), 2022, 43(4): 281-283+297.
 - [21] 李静, 胡同平, 张文兰, 等. 2017-2019 年内蒙古包头地区金黄色葡萄球菌耐药监测结果分析[J]. 包头医学院学报, 2021, 37(11): 70-73.
 - [22] 熊玉玲, 岳美娜, 李冉, 等. 2015-2020 年杭州市某医院儿童耐甲氧西林金黄色葡萄球菌感染的分布特征及耐药性变迁[J]. 健康研究, 2022, 42(5): 497-500.
 - [23] 武杰, 赵建平. 耐甲氧西林金黄色葡萄球菌分型方法研究进展[J]. 中国感染与化疗杂志, 2021, 21(2): 235-240.
 - [24] 虞亦鸣. 医院内 MRSA 感染危险因素分析及毒力、耐药基因检测[D]: [博士学位论文]. 苏州: 苏州大学, 2016.