

DOI:10. 12138/j. issn. 1671—9638. 20233809

· 论 著 ·

# 上海某三级综合医院新生儿病房患者入院时细菌主动筛查分析

朱 丹,王 丹,夏 敏,邹 妮

(上海交通大学医学院附属上海市第一人民医院医院感染与疾病预防控制办公室,上海 201620)

[摘 要] 目的 了解新生儿入院时咽、脐部细菌检出及耐药情况,为新生儿感染防控提供依据。方法 回顾性收集某院新生儿病房 2017—2022 年 3 639 例新生儿入院主动筛查的监测结果,对比分析 2017—2019 年新型冠状病毒感染疫情前三年和 2020—2022 年新型冠状病毒感染疫情三年的细菌检出变化。结果 2017—2022 年共调查新生儿 3 639 例,914 例新生儿检出细菌 1 152 株,排名前 5 位的细菌依次为大肠埃希菌、金黄色葡萄球菌、凝固酶阴性葡萄球菌、粪肠球菌、肺炎克雷伯菌,前后三年前三位细菌排名不同,脐部细菌检出阳性率均高于咽部,差异均有统计学意义(均  $P<0.001$ )。多重耐药菌检出以耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)为主(71 株)。新型冠状病毒感染疫情三年金黄色葡萄球菌、MRSA 检出阳性率较前三年降低(分别为 2.79% VS 4.76%、0.63% VS 1.31%),差异均有统计学意义(均  $P<0.05$ )。前三年脐部 MRSA 阳性率(2.25%)高于咽部(0.38%);脐部 MRSA 阳性率疫情三年(0.61%)较前三年降低(2.25%);差异均有统计学意义(均  $P<0.001$ )。疫情三年新生儿病房住院新生儿抗菌药物使用率为 60.89%,低于前三年的 67.42%,差异有统计学意义( $P<0.001$ )。结论 新型冠状病毒感染疫情期间新生儿入院筛查金黄色葡萄球菌以及脐部 MRSA 检出阳性率较疫情前降低,可能与疫情期间医院内外全民公共卫生行为意识增强有关。

[关 键 词] 新生儿;多重耐药菌;耐甲氧西林金黄色葡萄球菌;主动筛查;MRSA;新冠疫情

[中图分类号] R181.3+2

## Active bacterial screening among patients during admission to the neonatal ward of a tertiary hospital in Shanghai

ZHU Dan, WANG Dan, XIA Min, ZOU Ni (Department of Healthcare-associated Infection & Disease Control and Prevention Management, Shanghai General Hospital Affiliated to Shanghai Jiaotong University School of Medicine, Shanghai 201620, China)

[Abstract] Objective To understand the detection and antimicrobial resistance of bacteria in the pharynx and umbilicus of neonates during admission to hospital, and provide basis for the prevention and control of neonatal infection. Methods Active screening results of 3 639 neonates admitted to the neonatal ward of a hospital from 2017 to 2022 were retrospectively investigated. Changes in bacterial detection in the three years (2017 – 2019) before COVID-19 pandemic and the three years (2020 – 2022) during COVID-19 pandemic were compared and analyzed. Results From 2017 to 2022, a total of 3 639 neonates were investigated, and 1 152 strains were detected from 914 neonates. The top 5 detected bacteria were *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, coagulase negative *Staphylococcus*, *Enterococcus faecalis*, and *Klebsiella pneumoniae*. The top 3 bacteria detected in the three years before the pandemic were different from that during the pandemic, and the positive rate of bacteria detected in umbilicus was higher than that in pharynx, with statistically significant differences ( $P<0.001$ ). The major multidrug-resistant organism was methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) ( $n=71$ ). The positive detection rates of *Staphy-*

[收稿日期] 2023-07-10

[基金项目] 上海申康医院发展中心市级医院诊疗技术推广及优化管理项目(SHDC22022211);上海市松江区科学技术委员会科技攻关项目(21SJKJGG94、21SJKJGG148)

[作者简介] 朱丹(1983-),女(汉族),上海市人,主治医师,主要从事新生儿学及医院感染管理学研究。

[通信作者] 邹妮 E-mail: kathyzhou76@163.com

*lococcus aureus* and MRSA in the three years during COVID-19 epidemic were both significantly lower than that before the pandemic (2.79% vs 4.76%; 0.63% vs 1.31%, respectively, both  $P<0.05$ ). The positive rate of MRSA in umbilicus was higher than that in pharynx (2.25% vs 0.38%) in the three years before pandemic. The positive detection rate of MRSA in umbilicus in the three years during the epidemic decreased compared to before the pandemic (0.61% vs 2.25%)( $P<0.001$ ). Antimicrobial usage rate of hospitalized patients from the neonatal ward in the three years during the epidemic was lower than that before the pandemic (60.89% vs 67.42%,  $P<0.001$ ).

**Conclusion** The positive rates of *Staphylococcus aureus* and MRSA detected in umbilical via neonatal screening were lower during the COVID-19 epidemic than that before the pandemic, which may be related to the increased awareness of public health behaviors in and outside hospitals during the epidemic.

[Key words] neonate; multidrug-resistant organism; methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*; active screening; MRSA; COVID-19

由于新生儿生理上不成熟,免疫系统尚未完全建立,皮肤黏膜定植菌易转变为致病菌<sup>[1-2]</sup>,甚至发展为败血症<sup>[3]</sup>。新生儿败血症病死率高达 15%,早期多无特异性临床表现<sup>[4]</sup>,尤其是多重耐药菌定植的新生儿,一旦入血发展为败血症,将给治疗带来严重困难。了解新生儿入院时咽、脐部的细菌检出特点及耐药情况,有助于医院感染的预防与控制,提高抗菌药物科学管理水平<sup>[5]</sup>。本文对 2017—2022 年新型冠状病毒感染(简称新冠)疫情发生前后细菌检出变化进行分析,现报告如下。

1 对象与方法

1.1 研究对象 选取某院 2017—2022 年所有入住新生儿病房的新生儿,来自该院产科手术室、产房、母婴同室以及儿科门急诊,主要病种为早产儿、低出生体重儿、极低出生体重儿、新生儿呼吸窘迫综合征、窒息、肺炎、湿肺、胎粪吸入综合征、呼吸暂停、糖尿病母亲新生儿、高胆红素血症、脐炎、泌尿道感染、喂养不当等。

1.2 分组 根据新冠疫情的发生时间进行分组,按入院时间分为 2017—2019 年组(前三年),2020—2022 年组(后三年)。

1.3 研究方法 所有新生儿入院时第一时间进行咽拭子与脐拭子筛查。标本采集确保在抗菌药物使用前、严格遵照无菌操作技术进行,并在 2 h 内送微生物实验室进行细菌培养、分离及鉴定。标本采集与送检参照《临床微生物标本采集和送检指南》<sup>[6]</sup>。细菌鉴定采用法国梅里埃公司质谱仪 VITEK-MS。采用回顾性调查方法,从 Lis 系统获得所有新生儿入院筛查的细菌鉴定结果。多重耐药菌判断标准采用国际专家建议<sup>[7]</sup>。

1.4 统计学方法 应用 SPSS 22.0 进行统计分析。组间率的比较采用  $\chi^2$  检验, $P\leq 0.05$  为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 基本情况 2017—2022 年共有新生儿 3 639 例,其中男性 1 909 例,女性 1 730 例,年龄最小为出生后 10 min,最大为 96 d(早产儿纠正胎龄未 满 28 d),年龄中位数 2.0(3.0)d,住院日数中位数 6.0(4.0)d。914 例检出细菌,检出菌株 1 152 株,前三年与后三年的新生儿入院筛查阳性率、菌株检出阳性率比较,差异均无统计学意义(均  $P>0.05$ )。见表 1。

表 1 2017—2019 年与 2020—2022 年细菌检出情况

Table 1 Detection of bacteria in the years between 2017 - 2019 and 2020 - 2022

时间段	筛查例数	检出细菌例数	筛查阳性率(%)	标本送检份数	检出菌株数	检出阳性率(%)
2017—2019 年	1 826	455	24.92	3 652	571	15.64
2020—2022 年	1 813	459	25.32	3 626	581	16.02
$\chi^2$			0.077			0.149
$P$			0.789			0.704

2.2 不同部位细菌检出情况 2017—2022 年咽拭子检出菌株 170 株,脐拭子检出菌株 982 株;前三年与后三年的咽拭子与脐拭子细菌检出阳性率比较,

差异均无统计学意义(均  $P>0.05$ );但各时间段新生儿病房入院筛查脐拭子检出阳性率均高于咽拭子,差异均有统计学意义(均  $P<0.001$ ),见表 2。

表 2 2017—2019 年与 2020—2022 年不同部位细菌检出情况  
Table 2 Detection of bacteria from different sites in the years between 2017 - 2019 and 2020 - 2022

时间段	咽拭子			脐拭子			$\chi^2$	P
	标本送检份数	检出菌株数	阳性率(%)	标本送检份数	检出菌株数	阳性率(%)		
2017—2019 年	1 826	84	4.60	1 826	487	26.67	337.142	<0.001
2020—2022 年	1 813	86	4.74	1 813	495	27.30	342.855	<0.001
$\chi^2$			0.042			0.185		
P			0.875			0.681		

2.3 细菌检出情况 2017—2022 年入院主动筛查共检出细菌 1 152 株,检出排名前五的细菌分别为大肠埃希菌(24.91%)、金黄色葡萄球菌(23.87%)、凝固酶阴性葡萄球菌(19.01%)、粪肠球菌(8.25%)及肺炎克雷伯菌(5.29%);2017—2019 年与 2020—2022 年前三位细菌的排名并不一致。后三年金黄色葡萄球菌检出阳性率较前三年降低,从 4.76%(174/3 652)下降至 2.79%(101/3 626),差异有统计学意义( $\chi^2 = 19.601, P<0.001$ );凝固酶阴性葡萄球菌检出阳性率升高,从 1.64%(60/3 652)上升至 4.38%(159/3 626),差异有统计学意义( $\chi^2 = 46.875, P<0.001$ )。前后三年的金黄色葡萄球菌、凝固酶阴性葡萄球菌构成比比较,差异均有统计学意义( $\chi^2$  值分别为 27.149、53.160,均  $P<0.001$ )。见表 3。

2.4 多重耐药菌检出情况 2017—2022 年 3 639 例入院行主动筛查的患者中 69 例检出多重耐药菌 75 株,其中 65 例患者检出耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)71 株,有 6 例患者的咽部和脐部均检出 MRSA。2017—2019 年 1 826 例患者中有 43 例检出 MRSA 48 株,MRSA 检出阳性率 1.31%(48/3 652),2 例检出耐碳青霉烯类铜绿假单胞菌(CRPA)各 1 株,1 例检出耐万古霉素屎肠球菌(VRE-EFA)1 株。2020—2022 年 1 813 例患者中有 22 例检出 MRSA 23 株,MRSA 检出阳性率 0.63%(23/3 626),1 例检出耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌(CRE-KPN)1 株。后三年 MRSA 检出阳性率较前三年降低,差异有统计学意义( $\chi^2 = 8.710, P<0.05$ )。

2.5 MRSA 检出率 2017—2019 年入院筛查出的 174 株金黄色葡萄球菌中鉴定出 MRSA 48 株,MRSA 检出率 27.59%,2020—2022 年 101 株金黄色葡萄球

表 3 2017—2019 年与 2020—2022 年检出细菌分布情况  
Table 3 Distribution of bacteria detected in the years between 2017 - 2019 and 2020 - 2022

细菌	2017—2019 年		2020—2022 年		合计	
	菌株数	构成比(%)	菌株数	构成比(%)	菌株数	构成比(%)
大肠埃希菌	144	25.22	143	24.61	287	24.91
金黄色葡萄球菌	174	30.47	101	17.38	275	23.87
凝固酶阴性葡萄球菌	60	10.51	159	27.37	219	19.01
粪肠球菌	37	6.48	58	9.98	95	8.25
肺炎克雷伯菌	36	6.30	25	4.30	61	5.29
阴沟肠杆菌	27	4.73	13	2.24	40	3.47
无乳链球菌	15	2.63	17	2.93	32	2.78
屎肠球菌	16	2.80	9	1.55	25	2.17
产气肠杆菌	9	1.58	5	0.86	14	1.22
产酸克雷伯菌	6	1.05	8	1.38	14	1.22
鲍曼不动杆菌	8	1.40	4	0.69	12	1.04
铜绿假单胞菌	9	1.58	2	0.34	11	0.95
其他	30	5.25	37	6.37	67	5.82
合计	571	100	581	100	1 152	100

菌中鉴定出 MRSA 23 株,MRSA 检出率 22.77%。  
2.6 不同筛查部位 MRSA 阳性率 2017—2022 年咽部检出 MRSA 19 株,阳性率 0.52%,脐部检出 MRSA 52 株,阳性率 1.43%。其中前三年脐部 MRSA 阳性率(2.25%,41/1 826)高于咽部(0.38%,7/1 826),差异有统计学意义( $\chi^2 = 24.404, P<0.001$ )。脐部 MRSA 阳性率后三年(0.61%,11/1 813)较前三年降低(2.25%,41/1 826),差异有统计学意义( $\chi^2 = 17.342, P<0.001$ )。

2.7 住院患者抗菌药物使用情况 2017—2022 年合计 2 335 例患者使用抗菌药物,住院患者抗菌药物使用率 64.17%。后三年新生儿病房住院患者抗菌药物使用率为 60.89%(1 104/1 813),低于前三年的 67.42%(1 231/1 826),差异有统计学意义( $\chi^2 = 16.828, P < 0.001$ )。

### 3 讨论

新生儿入院后第一时间予以咽部和脐部微生物筛查,可在最短的时间内获取细菌培养及鉴定结果,促进抗菌药物合理使用<sup>[8]</sup>。新生儿科医生无需盲目地给予所有住院新生儿预防性使用抗菌药物,通过进一步观察新生儿病情变化,结合临床实际情况判断致病菌或定植菌,是否需要给予抗感染或去定植治疗;对感染新生儿初始经验性治疗时可参考既往菌群检出与耐药情况选择抗菌药物,而后亦可对部分经验性治疗疗效不佳的患者依据细菌培养及药敏结果选择合适的抗菌药物;同时一旦筛查发现多重耐药菌,第一时间做好患者接触隔离,加强手卫生、环境清洁消毒等多重耐药菌集束化防控措施。而多重耐药菌如 MRSA 在医院内传播途径通常包括医护人员的手、患者使用过的器械、污染的环境<sup>[9]</sup>,早期检测出多重耐药菌定植或感染新生儿,可有效控制其医院感染的传播和流行<sup>[10]</sup>。自 2017 年起,该院新生儿病房无多重耐药菌医院感染事件发生。

本研究结果显示,虽然该院新生儿病房在新冠疫情发生前三年(2017—2019 年)与新冠疫情三年(2020—2022 年)总体细菌检出无较大差异,但进一步分析细菌检出构成比发现,在检出排名前五位的细菌中,金黄色葡萄球菌检出率下降,阳性率从 4.76%降低至 2.79%,构成比从 30.47%下降至 17.38%,排名从第一降至第三;而凝固酶阴性葡萄球菌检出增加,阳性率从 1.64%上升至 4.38%,构成比 10.51%上升至 27.37%,排名从第三上升至第一;检出的多重耐药菌主要为 MRSA,新冠疫情三年期间新生儿入院脐部 MRSA 阳性率亦下降;MRSA 检出率亦下降,与近年来全国细菌耐药监测报告中三级医院 MRSA 检出率变化趋势相仿<sup>[11]</sup>;2017—2019 年入院筛查 MRSA 检出率 27.59%,2020—2022 年入院筛查 MRSA 检出率 22.77%,均低于 CHINET 公布的全国平均水平 31.4%(2019 年)、28.7%(2022 年)<sup>[12]</sup>。与此同时住院患者抗菌药物使用率亦从 67.42%下降至 60.89%,与微生物送检指导治疗性抗菌药物使

用情况相符。

金黄色葡萄球菌和凝固酶阴性葡萄球菌均是皮肤常见定植菌。凝固酶阴性葡萄球菌虽然毒力弱、致病力低,常为条件致病菌,但新生儿感染后会引发败血症<sup>[13]</sup>、脐炎<sup>[1]</sup>、原发性骨髓炎和感染性关节炎<sup>[14]</sup>、感染性心内膜炎<sup>[15]</sup>等,凝固酶阴性葡萄球菌败血症常发在早产儿,与低出生体重新生儿迟发性感染相关<sup>[16-17]</sup>,严重时可导致新生儿死亡<sup>[18]</sup>,应引起足够的重视。金黄色葡萄球菌毒力强、有多种毒力因子助其迅速传播成为重要的致病菌<sup>[19]</sup>,尤其是 MRSA,在某些特定人群中常引起感染暴发流行<sup>[20-21]</sup>。金黄色葡萄球菌可通过母体或环境接触等定植到新生儿<sup>[22]</sup>,金黄色葡萄球菌在新生儿脐部残端定植率可达 29.36%<sup>[23]</sup>,亦可持续留在咽部<sup>[24]</sup>,近年来,我国社区获得性 MRSA 感染在儿童中的发病率上升<sup>[25]</sup>,尽管大多数社区获得性 MRSA 感染初始症状较轻、局限在皮肤和软组织<sup>[26-27]</sup>,但也可能导致严重的、侵袭性和致死性的感染<sup>[28]</sup>。不良的个人卫生和感染控制措施可能是造成社区获得性 MRSA 感染传播的主要原因,手卫生是 MRSA 定植的主要危险因素<sup>[29]</sup>,在社区加强手卫生宣教有助于减少社区获得性 MRSA 感染传播<sup>[30]</sup>。此外,在温暖、有限的空间内密切接触,亦可能会增加社区获得性 MRSA 感染的定植、感染和传播风险<sup>[31]</sup>。社区获得性 MRSA 感染通常在家庭和密切接触群体中传播,甚至可以通过公共交通传播,如果未去除传染源、阻断传播途径,还会反复感染<sup>[32]</sup>。在我国,“坐月子”是传统风俗,部分新生儿家庭可能存在新生儿居住空间相对密闭、家庭成员手卫生意识差、皮肤清洁不到位等情况。本研究发现,新冠疫情三年中新生儿入院筛查金黄色葡萄球菌及脐部 MRSA 阳性率下降,这可能与新冠疫情期间全民公共卫生意识有大幅提高相关<sup>[33]</sup>,通过各级医疗机构、社区、学校以及各种媒体对各项感染防控措施不断宣教,促使全民保持更良好的个人卫生习惯,如佩戴口罩、勤洗手、加强开窗通风、保持居家环境清洁、减少人员流动等,这些措施在防控新冠疫情的同时,亦在不经意间去除了金黄色葡萄球菌传染源,阻断传播途径。

即便新冠疫情已过去,良好的个人卫生习惯应继续保持,新生儿医护人员可通过产前宣教、产科及新生儿病房出院宣教加强新生儿家庭成员的手卫生意识、适时开窗通风、保持居家环境清洁、避免人群聚集等综合防控措施来进一步降低金黄色葡萄球菌尤其是 MRSA 的传播。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

[参 考 文 献]

[1] 郑彩霞, 王晓晖, 钟馥霞, 等. 154 例新生儿脐部感染原因分析及防护[J]. 中国妇幼保健, 2006, 21(6): 773 - 775.  
Zheng CX, Wang XH, Zhong FX, et al. Analysis of causes and prevention of umbilical infection in 154 newborns[J]. Maternal and Child Health Care of China, 2006, 21(6): 773 - 775.

[2] 马艳, 张欢, 李芳. 新生儿脐部感染细菌定植的临床分析研究[J]. 中华医院感染学杂志, 2015, 25(9): 2128 - 2130.  
Ma Y, Zhang H, Li F. Clinical study of bacterial colonization and umbilical infections in neonates[J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2015, 25(9): 2128 - 2130.

[3] 张小燕, 覃遵科, 王焕秀. 38 例新生儿脐炎致败血症临床分析[J]. 中国当代儿科杂志, 2001, 3(3): 283 - 284.  
Zhang XY, Qin ZK, Wang HX. Sepsis caused by omphalitis in 38 neonates[J]. Chinese Journal of Contemporary Pediatrics, 2001, 3(3): 283 - 284.

[4] 张荣娜, 林华川, 蔡文红. 新生儿败血症早期临床诊断[J]. 中国妇幼保健, 2006, 21(24): 3452 - 3455.  
Zhang RN, Lin HC, Cai WH. Early diagnosis of neonatal septicemia[J]. Maternal and Child Health Care of China, 2006, 21(24): 3452 - 3455.

[5] 国家卫生计生委, 国家发展改革委, 教育部, 等. 关于印发遏制细菌耐药国家行动计划(2016—2020 年)的通知[J]. 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会公报, 2016(8): 14 - 17.  
National Health and Family Planning Commission, National Development and Reform Commission, Ministry of Education, et al. Notice on issuing the national action plan for combating bacterial drug resistance(2016 - 2020)[J]. Gazette of the National Health Commission of the People's Republic of China, 2016(8): 14 - 17.

[6] 中华预防医学会医院感染控制分会. 临床微生物标本采集和送检指南[J]. 中华医院感染学杂志, 2018, 28(20): 3192 - 3200.  
Hospital Infection Control Branch of the Chinese Preventive Medicine Association. Guidelines for collection and submission of clinical microbial specimens[J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2018, 28(20): 3192 - 3200.

[7] 李春辉, 吴安华. MDR、XDR、PDR 多重耐药菌暂行标准定义——国际专家建议[J]. 中国感染控制杂志, 2014, 13(1): 62 - 64.  
Li CH, Wu AH. Interim standard definition for MDR, XDR, and PDR multidrug-resistant bacteria-international expert recommendations [J]. Chinese Journal of Infection Control, 2014, 13(1): 62 - 64.

[8] 国家卫生健康委办公厅. 国家卫生健康委办公厅关于持续做

好抗菌药物临床应用管理工作的通知[J]. 中华人民共和国国家卫生健康委员会公报, 2020(7): 21 - 22.  
General Office of the National Health Commission. Notice of the General Office of the National Health Commission on continuously improving the management of clinical application of antibiotics[J]. Gazette of the National Health Commission of People's Republic of China, 2020(7): 21 - 22.

[9] 李春辉, 吴安华. 社区获得性耐甲氧西林金黄色葡萄球菌感染研究进展[J]. 中国感染控制杂志, 2008, 7(6): 430 - 434.  
Li CH, Wu AH. Research progress of community-acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infection[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2008, 7(6): 430 - 434.

[10] Shirai Y, Arai H, Tamaki K, et al. Neonatal methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* colonization and infection[J]. J Neonatal Perinatal Med, 2017, 10(4): 439 - 444.

[11] 全国细菌耐药监测网. 全国细菌耐药监测网 2014—2019 年不同等级医院细菌耐药监测报告[J]. 中国感染控制杂志, 2021, 20(2): 95 - 111.  
China Antimicrobial Resistance Surveillance System. Surveillance on antimicrobial resistance of bacteria in different levels of hospitals; surveillance report from China Antimicrobial Resistance Surveillance System in 2014 - 2019[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2021, 20(2): 95 - 111.

[12] 付强, 刘运喜, 霍瑞, 等. 医疗机构住院患者感染监测基本数据集及质量控制指标集实施指南(2021 版)[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2021.  
Fu Q, Liu YX, Huo R, et al. Implementation guidelines for the basic dataset and quality control indicator set of infection monitoring for inpatient patients in medical institutions (2021 edition) [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2021.

[13] Hon KL, Li JJX, Cheng BLY, et al. Septicemia in a neonate following therapeutic hypothermia: the literature review of evidence[J]. Case Rep Pediatr, 2013, 2013: 514232.

[14] Eggink BH, Rowen JL. Primary osteomyelitis and suppurative arthritis caused by coagulase-negative staphylococci in a pre-term neonate[J]. Pediatr Infect Dis J, 2003, 22(6): 572 - 573.

[15] Pearlman SA, Higgins S, Eppes S, et al. Infective endocarditis in the premature neonate[J]. Clin Pediatr (Phila), 1998, 37(12): 741 - 746.

[16] Filleron A, Simon M, Hantova S, et al. tuf-PCR-temporal temperature gradient gel electrophoresis for molecular detection and identification of staphylococci; application to breast milk and neonate gut microbiota[J]. J Microbiol Methods, 2014, 98: 67 - 75.

[17] 罗芳, 章旭平, 温晓芳. 新生儿晚发型败血症病原菌及诊断方法[J]. 中华医院感染学杂志, 2020, 30(18): 2825 - 2829.  
Luo F, Zhang XP, Wen XF. Pathogens isolated from neonates with late-onset sepsis and diagnosis methods[J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2020, 30(18): 2825 - 2829.

[18] Venkatesh MP, Placencia F, Weisman LE. Coagulase-nega-

- tive staphylococcal infections in the neonate and child: an update[J]. *Semin Pediatr Infect Dis*, 2006, 17(3): 120–127.
- [19] 张晓兵, 府伟灵. 群体感应与细菌毒力[J]. *中华医院感染学杂志*, 2011, 21(13): 2866–2870.

Zhang XB, Fu WL. Quorum sensing and bacterial virulence [J]. *Chinese Journal of Nosocomiology*, 2011, 21(13): 2866–2870.
- [20] Montazeri EA, Khosravi AD, Jolodar A, et al. Identification of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) strains isolated from burn patients by multiplex PCR [J]. *Burns*, 2015, 41(3): 590–594.
- [21] Young DM, Harris HW, Charlebois ED, et al. An epidemic of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* soft tissue infections among medically underserved patients [J]. *Arch Surg*, 2004, 139(9): 947–951; discussion 951–953.
- [22] 王红, 郁洁, 王博, 等. 住院新生儿鼻腔和体表定植金黄色葡萄球菌的分子特征及耐药性[J]. *中国循证儿科杂志*, 2021, 16(5): 379–383.

Wang H, Yu J, Wang B, et al. Molecular characteristics and antibiotic resistance of colonized *Staphylococcus aureus* at mucosal and skin surface in hospitalized neonates [J]. *Chinese Journal of Evidence Based Pediatrics*, 2021, 16(5): 379–383.
- [23] 张聪, 程慧, 侯明良, 等. 新生儿脐部目标性监测分析[J]. *中华医院感染学杂志*, 2010, 20(16): 2428–2430.

Zhang C, Cheng H, Hou ML, et al. Targeted surveillance of newborn navel [J]. *Chinese Journal of Nosocomiology*, 2010, 20(16): 2428–2430.
- [24] Hamdan-Partida A, González-García S, de la Rosa García E, et al. Community-acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* can persist in the throat [J]. *Int J Med Microbiol*, 2018, 308(4): 469–475.
- [25] 胡英惠, 甄景慧, 赵德环. 小儿社区获得性耐甲氧西林金黄色葡萄球菌感染临床分析[J]. *中国当代儿科杂志*, 2006, 8(4): 298–300.

Hu YH, Zhen JH, Zhao DH. Characteristics of community-acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infection in children [J]. *Chinese Journal of Contemporary Pediatrics*, 2006, 8(4): 298–300.
- [26] Dietrich DW, Auld DB, Mermel LA. Community-acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in southern New England children [J]. *Pediatrics*, 2004, 113(4): e347–e352.
- [27] Sarkisian EJ, Gans I, Gunderson MA, et al. Community-acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* musculo-skeletal infections: emerging trends over the past decade [J]. *J Pediatr Orthop*, 2016, 36(3): 323–327.
- [28] 陆敏, 张育才, 陆权. 儿童社区获得性耐甲氧西林金黄色葡萄球菌感染研究进展 [J]. *国际儿科学杂志*, 2009, 36(4): 376–379.

Lu M, Zhang YC, Lu Q. Progress of community-acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections in children [J]. *International Journal of Pediatrics*, 2009, 36(4): 376–379.
- [29] Alzahrani KJ, Eed EM, Alsharif KF, et al. Prevalence of community-acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in Taif social correctional center, Saudi Arabia [J]. *J Infect Dev Ctries*, 2021, 15(12): 1861–1867.
- [30] Golding GR, Quinn B, Bergstrom K, et al. Community-based educational intervention to limit the dissemination of community-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in Northern Saskatchewan, Canada [J]. *BMC Public Health*, 2012, 12: 15.
- [31] Cloran FJ. Cutaneous infections with community-acquired MRSA in aviators [J]. *Aviat Space Environ Med*, 2006, 77(12): 1271–1274.
- [32] Yamamoto T, Nishiyama A, Takano T, et al. Community-acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: community transmission, pathogenesis, and drug resistance [J]. *J Infect Chemother*, 2010, 16(4): 225–254.
- [33] Mimura T, Matsumoto G, Natori T, et al. Impact of the COVID-19 pandemic on the incidence of surgical site infection after orthopaedic surgery: an interrupted time series analysis of the nationwide surveillance database in Japan [J]. *J Hosp Infect*, 2023; S0195–6701(23)00170–6. DOI: 10.1016/j.jhin.2023.06.001. Epub ahead of print.

(本文编辑:陈玉华)

**本文引用格式:**朱丹,王丹,夏敏,等. 上海某三级综合医院新生儿病房患者入院时细菌主动筛查分析[J]. *中国感染控制杂志*, 2023, 22(9): 1080–1085. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20233809.

**Cite this article as:** ZHU Dan, WANG Dan, XIA Min, et al. Active bacterial screening among patients during admission to the neonatal ward of a tertiary hospital in Shanghai [J]. *Chin J Infect Control*, 2023, 22(9): 1080–1085. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20233809.