

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671-9638. 20252164

· 论 著 ·

儿童重症监护病房医护人员鼻前庭定植菌监测与防控策略研究

李紫莹¹, 黄莉莉², 柏振江¹, 吴水燕¹, 张琳娜³, 张志勤³, 苏春妹³

(苏州大学附属儿童医院 1. 重症医学科; 2. 医学检验科; 3. 感染管理处, 江苏 苏州 215025)

[摘要] **目的** 探讨儿童重症监护病房(PICU)医护人员鼻腔定植菌的分布特征及其影响因素。**方法** 采用横断面研究方法,收集某院 PICU 共 104 名医护人员的鼻拭子标本进行细菌培养及药敏试验。根据菌种鉴定及耐药性检测结果,分析定植菌的分布特征,并通过问卷调查收集研究对象的基本信息,采用 logistic 回归分析定植菌感染的危险因素。**结果** 104 份标本中,66 份检出定植菌,总体检出率为 63.46%。革兰阳性菌以金黄色葡萄球菌为主,检出率为 34.62%(36 株),其中耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)检出率为 2.88%(3 株);革兰阴性菌以克雷伯菌属为主,检出率为 21.15%(22 株)。多因素 logistic 回归分析结果表明,初级职称($OR = 11.400, 95\%CI: 2.329 \sim 55.801, P = 0.003$)是金黄色葡萄球菌定植的独立危险因素;男性($OR = 4.260, 95\%CI: 1.160 \sim 15.653, P = 0.029$)是克雷伯菌属定植的独立危险因素。**结论** PICU 医护人员鼻腔具有较高的定植菌检出率,金黄色葡萄球菌和克雷伯菌属为主要定植菌种。

[关键词] 鼻腔定植菌;金黄色葡萄球菌;克雷伯菌属;感染防控;儿童重症监护病房

[中图分类号] R181.3⁺2

Monitoring as well as prevention and control strategies for nasal vestibular colonized bacteria of healthcare workers in pediatric intensive care unit

LI Zixuan¹, HUANG Lili², BAI Zhenjiang¹, WU Shuiyan¹, ZHANG Linna³, ZHANG Zhiqin³, SU Chunmei³ (1. Department of Critical Care Medicine; 2. Department of Laboratory Medicine; 3. Department of Infection Management, Children's Hospital of Soochow University, Suzhou 215025, China)

[Abstract] **Objective** To explore the distribution characteristics and influencing factors of nasal colonized bacteria of healthcare workers (HCWs) in pediatric intensive care unit (PICU). **Methods** A cross-sectional study was conducted. Nasal swab specimens from 104 HCWs in the PICU of a hospital were collected for bacterial culture and antimicrobial susceptibility testing. According to the identification and antimicrobial susceptibility testing results of strains, distribution characteristics of colonized bacteria was analyzed. Basic information of studied subjects were collected through questionnaire survey, and risk factors for colonized bacterial infection were conducted using logistic regression analysis. **Results** Among 104 specimens, colonized bacteria were detected from 66 specimens, with an overall detection rate of 63.46%. Gram-positive bacteria was mainly *Staphylococcus aureus*, with a detection rate of 34.62% ($n = 36$), out of which methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) accounted for 2.88% ($n = 3$). Gram-negative bacteria was mainly *Klebsiella spp.*, with a detection rate of 21.15% ($n = 22$). Multivariate logistic regression analysis showed that HCWs with junior professional titles ($OR = 11.400, 95\%CI: 2.329 - 55.801, P = 0.003$) was an independent risk factor for *Staphylococcus aureus* colonization, and male ($OR = 4.260, 95\%CI: 1.160 - 15.653, P = 0.029$) was an independent risk factor for *Klebsiella spp.* colonization. **Conclusion** Nasal cavity of HCWs in PICU has a high detection rate of colonized bacteria, with *Staphylococcus aureus* and

[收稿日期] 2025-02-27

[基金项目] 2023 年度预防医学及血地寄防科研课题(Ym2023053)

[作者简介] 李紫莹(2001-),女(汉族),河南省新乡市人,硕士研究生在读,主要从事脓毒症及儿童危重症的临床研究。

[通信作者] 苏春妹 E-mail: bbyshu@hotmail.com

Klebsiella spp. being the major colonized bacteria.

[Key words] nasal colonized bacteria; *Staphylococcus aureus*; *Klebsiella spp.*; infection prevention and control; pediatric intensive care unit

医院感染又称医院获得性感染(healthcare-associated infection, HAI),是指患者在医院中接受医疗服务期间获得的感染,或医护人员在医院内获得的感染。HAI 不仅延长患者的康复时间,还可能导致高额的医疗费用,对医疗卫生领域构成了严峻挑战^[1]。儿童重症监护病房(pediatric intensive care unit, PICU)是抢救危重症儿童的重要场所。由于病房内患儿病情严重,免疫普遍受损,并可能接受如气管插管、留置导尿管、中心静脉置管等有创操作,PICU 患儿的 HAI 发病率和耐药菌检出率明显高于普通病房^[2]。医护人员作为直接接触患者的主体,他们鼻腔中定植的细菌也可通过喷嚏飞沫或手部接触传播,成为 HAI 的传播途径之一^[3]。为深入了解苏州大学附属儿童医院 PICU 患儿 HAI 的潜在风险,更好地保护危重症患儿的健康,减少 HAI 带来的额外风险,本研究对 PICU 全体医护人员进行了鼻腔定植菌的筛查。

1 对象与方法

1.1 研究对象 研究对象为苏州大学附属儿童医院 PICU 医护人员,包括医生、护士,共计 104 名。

1.2 采样及培养方法 采样工具包括一次性专用鼻拭子、无菌管、0.9%生理盐水、记号笔等。2024 年 8 月 27 日—9 月 24 日,采样人员于苏州大学附属儿童医院 PICU 医生办公室内,先向医护人员解释本次采样目的,取得知情同意后,让被采者保持头部直立,用鼻拭子蘸取 0.9%生理盐水后,轻轻插入一侧鼻腔内 2 cm 处,旋转 2~3 圈以采集鼻腔黏膜表面的分泌物。然后将拭子放入无菌管中折断并密封管口,最后对本标本进行标记,并立即放入冷藏箱中保存并运输至微生物实验室。将所采集的标本接种在巧克力琼脂平板及哥伦比亚羊血琼脂平板上,在 35℃、5% CO₂ 环境中培养 16~24 h,采用布鲁克质谱鉴定仪,鉴定所生长的每一种细菌。培养过程严格遵守实验室操作规范,以确保培养结果的准确性和可靠性。

1.3 数据收集 在实验室检测完成后,收集所有标本的检测结果并进行统计。同时,通过问卷收集所有被采者的基本信息,如姓名、性别、年龄、人员类别和健康状态等。

1.4 去定植干预 使用 2%莫匹罗星软膏(常用于皮肤感染外用治疗)对鼻前庭的金黄色葡萄球菌进行去定植:先用无菌棉签蘸取适量生理盐水,轻轻擦拭一侧鼻孔,再使用另一端或另取一根棉签清洁另一侧鼻孔,接着用无菌棉签蘸取适量软膏在两侧鼻前庭分别旋转涂抹 5 圈,每日 2 次,连续使用 7 d。治疗后一个月复查鼻拭子,评估去定植效果。

使用左氧氟沙星乳膏对鼻前庭的克雷伯菌属进行去定植,使用方法同上,频次为每日 1 次,连续使用 7 d,治疗后一个月复查鼻拭子。

1.5 统计学方法 应用统计学软件 SPSS 29.0 进行数据分析,计数资料采用标本份数或百分比(%)表示,分类变量资料采用卡方检验或 Fisher 确切概率检验,并采用单因素和多因素 logistic 回归分析医护人员金黄色葡萄球菌、克雷伯菌属定植的影响因素。所有的统计 *P* 值均为双侧, $P \leq 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料 本次研究共纳入 104 名医护人员,其中医生 57 名(54.81%)、护士 47 名(45.19%);男性 24 名(23.08%),女性 80 名(76.92%);平均年龄为(29.48 ± 5.82)岁,年龄范围为 21~48 岁。

2.2 定植菌检出情况 104 名医护人员鼻拭子标本中 66 名检测阳性,总检出率为 63.46%,共分离 21 种 87 株机会致病菌,包括革兰阳性(G⁺)菌 53 株,革兰阴性(G⁻)菌 33 株,真菌 1 株。G⁺ 菌以金黄色葡萄球菌为主,检出率为 34.62%,其中耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)检出率为 2.88%(3 株)。G⁻ 菌以克雷伯菌属为主,检出率为 21.15%(22 株),其中产气克雷伯菌 13 株,肺炎克雷伯菌 5 株,变栖克雷伯菌及产酸克雷伯菌各 2 株;铜绿假单胞菌检出率为 0.96%(1 株)。见表 1。

2.3 金黄色葡萄球菌、克雷伯菌属定植的危险因素分析

2.3.1 单因素分析 单因素分析结果表明,初级职称医护人员的金黄色葡萄球菌定植率高于中高级职称;男性医护人员的克雷伯菌属定植率高于女性;差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$),见表 2。

表 1 104 名 PICU 医护人员鼻拭子检出菌株分布及检出率

Table 1 Distribution and detection rate of bacterial strains from nasal swabs of 104 HCWs in PICU

病原菌	检出株数	检出率(%)	病原菌	检出株数	检出率(%)
G ⁺ 菌	53	50.96	G ⁻ 菌	33	31.73
金黄色葡萄球菌	36	34.62	产气克雷伯菌	13	12.50
头状葡萄球菌	5	4.81	肺炎克雷伯菌	5	4.81
蜡样芽孢杆菌	4	3.85	变栖克雷伯菌	2	1.92
拥挤棒状杆菌	3	2.88	产酸克雷伯菌	2	1.92
接近棒状杆菌	1	0.96	柯瑟柠檬酸杆菌	3	2.88
枯草芽孢杆菌	1	0.96	黏质沙雷菌	3	2.88
人葡萄球菌	1	0.96	铜绿假单胞菌	1	0.96
佩滕科夫葡萄球菌	1	0.96	副流感嗜血杆菌	1	0.96
粪肠球菌	1	0.96	医院不动杆菌	1	0.96
			阴沟肠杆菌	1	0.96
			摩根摩根菌	1	0.96
			真菌	1	0.96

表 2 金黄色葡萄球菌、克雷伯菌属定植危险因素的单因素分析

Table 2 Univariate analysis on risk factors for colonization of *Staphylococcus aureus* and *Klebsiella spp.*

因素	采样人数 (n = 104, 名)	金黄色葡萄球菌				克雷伯菌属			
		检出人数 (n = 36, 名)	检出率 (%)	χ^2	P	检出人数 (n = 21, 名)	检出率 (%)	χ^2	P
性别				1.735	0.188			5.800	0.016
男	24	11	45.83			9	37.50		
女	80	25	31.25			12	15.00		
岗位				3.126	0.077			0.058	0.801
医生	57	24	42.11			12	21.05		
护士	47	12	25.53			9	19.15		
年龄(岁)				0.058	0.810			2.316	0.128
<30	59	21	35.59			15	25.42		
≥30	45	15	33.33			6	13.33		
职称				6.669	0.010			0.452	0.501
初级	73	31	42.47			16	21.92		
中高级	31	5	16.13			5	16.13		
夜班频次(次)				3.158	0.076			0.195	0.659
<5	54	23	42.59			10	18.52		
≥5	50	13	26.00			11	22.00		
PICU 工作时长(年)				0.121	0.728			0.073	0.787
≤3	67	24	35.82			13	19.40		
>3	37	12	32.43			8	21.62		
吸烟				0.496	0.481			1.279	0.258
是	5	1	20.00			2	40.00		
否	99	35	35.35			19	19.19		
鼻炎				0.001	0.973			0.060	0.807
是	32	11	34.38			6	18.75		
否	72	25	34.72			15	20.83		

续表 2 (Table 2, Continued)

因素	采样人数 (n = 104, 名)	金黄色葡萄球菌				克雷伯菌属			
		检出人数 (n = 36, 名)	检出率 (%)	χ^2	P	检出人数 (n = 21, 名)	检出率 (%)	χ^2	P
一周运动量(h)				0.833	0.361			0.292	0.589
<1	64	20	31.25			14	21.88		
≥1	40	16	40.00			7	17.50		
身体质量指数(BMI, kg/m ²)				0.636	0.425			0.359	0.549
<24	79	29	36.71			17	21.52		
≥24	25	7	28.00			4	16.00		

注:有一例患者检出 2 株不同的克雷伯菌属。

2.3.2 多因素分析 将表 2 中的所有因素(不区分单因素分析结果是否有统计学差异)均纳入多因素回归模型,以评估其与设定结局(目标菌阳性)的独立关联性。多因素 logistic 回归分析结果显示,初

级职称($OR = 11.400, 95\%CI: 2.329 \sim 55.801, P = 0.015$)是金黄色葡萄球菌定植的独立危险因素;男性($OR = 4.260, 95\%CI: 1.160 \sim 15.653, P = 0.029$)是克雷伯菌属定植的独立危险因素。见表 3。

表 3 金黄色葡萄球菌、克雷伯菌属定植危险因素的多因素 logistic 回归分析

Table 3 Multivariate logistic analysis on risk factors for colonization of *Staphylococcus aureus* and *Klebsiella spp.*

因素	金黄色葡萄球菌			克雷伯菌属		
	P	OR	95%CI	P	OR	95%CI
性别	0.145	2.359	0.744~7.476	0.029	4.260	1.160~15.653
岗位	0.309	1.788	0.583~5.482	0.674	1.331	0.351~5.048
年龄	0.150	2.513	0.716~8.818	0.174	0.286	0.047~1.738
职称	0.003	11.400	2.329~55.801	0.878	0.881	0.175~4.424
夜班频次	0.188	0.482	0.163~1.430	0.644	1.352	0.377~4.849
PICU 工作时长	0.259	2.131	0.573~7.924	0.223	2.789	0.536~14.523
吸烟	0.392	0.325	0.025~4.262	0.749	1.518	0.118~19.530
鼻炎	0.280	0.557	0.193~1.609	0.955	0.965	0.282~3.308
一周运动量	0.648	1.256	0.473~3.339	0.199	0.444	0.129~1.533
BMI	0.636	0.749	0.226~2.480	0.210	0.388	0.088~1.705

2.4 去定植治疗效果评估 36 名金黄色葡萄球菌定植筛查阳性者使用莫匹罗星软膏涂抹 1 周,1 个月后 32 名(4 名因个人原因未能完成复筛)参与复筛,转阴率为 90.63%(29 名),其中 3 名 MRSA 定植者复筛结果均转阴。而 12 名克雷伯菌属筛查阳性者使用左氧氟沙星乳膏涂抹 1 周,1 个月后 11 名参与复筛,转阴率为 90.91%(10 名)。在使用莫匹罗星及左氧氟沙星去定植干预期间,所有受试者均未出现药物相关不良事件。

3 讨论

本研究结果表明,PICU 医护人员中存在以金

黄色葡萄球菌为代表的革兰阳性菌和以克雷伯菌属为代表的革兰阴性菌定植现象。研究^[3]指出,医护人员鼻腔细菌定植是 HAI 的危险因素之一。对 PICU 进行 HAI 高危因素评估,并根据评估结果采取针对性干预措施,可有效降低 HAI 发病率^[4]。

本研究显示,PICU 医护人员鼻拭子金黄色葡萄球菌检出率为 34.62%,接近英格兰的一项研究(36.9%)^[5],但低于巴西^[6]、沙特阿拉伯^[7]报告的 70% 以上的定植率。此外,本研究 MRSA 检出率为 2.88%,其中医生为 3.51%,护士为 2.13%。研究^[8]表明,MRSA 在普通人群中的定植率为 1%~3%;德国一项研究^[9]报道,重症监护病房(ICU)工作人员中 MRSA 定植率为 4.6%,其中护士(5.6%)高

于医生(1.2%)。金黄色葡萄球菌是一种常见的临床病原菌,能通过多种表面蛋白在鼻腔黏膜等湿润环境中定植^[10],其中在人类鼻前庭的定植率最高。随着广谱抗菌药物的广泛使用,耐药菌株不断增多,MRSA 已成为 HAI 的重要病原菌之一^[11],仅在 2019 年就导致全球超过 10 万人死亡^[12]。在 ICU 等医疗环境中,医护人员携带金黄色葡萄球菌的比例高于普通人群^[13-14],增加了病原体通过手部接触传播的风险。金黄色葡萄球菌具有间歇性定植的特性^[15],在 PICU 等高风险区域需加强对金黄色葡萄球菌的监测与控制。中国发布的《多重耐药菌医院感染预防与控制中国专家共识》强调在特定情况下采取针对性措施^[16],结合这一原则,在 MRSA 暴发期或高感染率科室进行鼻前庭定植菌的周期性筛查尤为必要。

本研究中,医护人员鼻拭子共检出克雷伯菌属细菌 22 株,检出率为 21.15%,其中产气克雷伯菌占 59.09%,其次为肺炎克雷伯菌(22.73%)、变栖克雷伯菌(9.09%)、产酸克雷伯菌(9.09%)。而卓楚越等^[17]研究显示,在分离的克雷伯菌属细菌中,肺炎克雷伯菌占比最高,其次为产气克雷伯菌和产酸克雷伯菌。与其他洲相比,文献报道亚洲的耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌定植率最高(4.56%),尤其是中国和印度,高于欧洲(1.2%)及美洲(0.3%)的定植率^[18]。

克雷伯菌属是临床常见的病原菌,广泛存在于医院环境中,可定植于人体的呼吸道、肠道及皮肤等部位^[19],也常在医护人员手部和医疗器械表面被检出^[20],并可引发相关感染。肺炎克雷伯菌是一种条件致病菌,尤其在免疫力低下或接受有创治疗的患儿中易引发肺炎、尿路感染,甚至血流感染^[21]。随着碳青霉烯类抗生素的广泛使用,耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌(CRKP)的检出率呈逐年上升趋势^[22]。CRKP 的高定植率增加了 HAI 的风险^[18]。因此,对呼吸机、导管接口等高接触风险的物体表面及高危人群开展周期性的病原学检测尤为重要。

本研究发现,职称是医护人员金黄色葡萄球菌定植的影响因素,可能与其工作性质差异有关。初级职称医护人员更多参与基础医疗工作,如更换敷料、抽血等操作,增加了其接触潜在病原体的机会。相比之下,中高级职称的医护人员已经接受更多的感染控制知识培训,对感染防控有更为深刻的理解,手卫生依从性更高,因此,其金黄色葡萄球菌定植率更低。董宏亮等^[13]研究表明,性别、人员类别、年龄

及工龄与医务人员鼻腔金黄色葡萄球菌的定植无关。此外,本研究结果提示性别可能是克雷伯菌属定植的相关因素,但因样本量有限,仍需进一步研究以明确这一点。

本研究为单中心研究,仅进行单次鼻拭子采样,可能低估了实际细菌定植率,研究结论需进一步验证。本研究主要评估了去定植措施对目标病原体(如金黄色葡萄球菌、克雷伯菌属)携带率的影响,后续研究将追踪 HAI 发病率的变化,以全面评估该干预措施的临床效益,并为制定更有效的感染预防与控制策略提供依据。

综上所述,PICU 医护人员鼻腔定植菌检出率较高,金黄色葡萄球菌和克雷伯菌属为主要定植菌种。建议加强 HAI 预防与控制培训,严格落实手卫生规范,并考虑对高风险人群开展定期鼻腔定植菌筛查与针对性去定植,以降低 HAI 风险,保障医疗安全。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

[参 考 文 献]

- [1] 孙芳艳,王丽雪,郭勤,等. 基于 DRG 的医院感染患者直接经济负担研究[J]. 中国感染控制杂志, 2021, 20(8): 725 - 729.
Sun FY, Wang LX, Guo Q, et al. Direct economic burden of patients with healthcare-associated infection: based on DRG [J]. Chinese Journal of Infection Control, 2021, 20(8): 725 - 729.
- [2] 赵雪,刘国媚,张文惠,等. 基于主动筛查的 ICU 患者多重耐药菌感染/定植的影响因素分析[J]. 中华全科医学, 2023, 21(3): 377 - 380, 493.
Zhao X, Liu GM, Zhang WH, et al. Influencing factors of infection or colonization with multidrug-resistant organisms in ICU based on active screening[J]. Chinese Journal of General Practice, 2023, 21(3): 377 - 380, 493.
- [3] 田晓波,董宝坤,金静,等. ICU 和 EICU 医务人员多重耐药菌定植监测及多指标分析[J]. 国际检验医学杂志, 2020, 41(23): 2826 - 2830.
Tian XB, Dong BK, Jin J, et al. Monitoring and multiple indicators analysis of colonization of multi-drug resistant bacterias aimed at medical staff in ICU and EICU [J]. International Journal of Laboratory Medicine, 2020, 41(23): 2826 - 2830.
- [4] 郑焱,刘美华,彭建雄,等. 高危风险因素管理在 PICU 医院感染防控中的应用[J]. 国际护理学杂志, 2019, 38(2): 148 - 152.
Zheng Y, Liu MH, Peng JX, et al. Application of high-risk factor management in the prevention and control of hospital in-

- fection in PICU[J]. International Journal of Nursing, 2019, 38(2): 148–152.
- [5] Price JR, Cole K, Bexley A, et al. Transmission of *Staphylococcus aureus* between health-care workers, the environment, and patients in an intensive care unit: a longitudinal cohort study based on whole-genome sequencing[J]. Lancet Infect Dis, 2017, 17(2): 207–214.
- [6] Da Silva LSC, Andrade YMFS, Oliveira AC, et al. Prevalence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* colonization among healthcare workers at a tertiary care hospital in north-eastern Brazil[J]. Infect Prev Pract, 2020, 2(4): 100084.
- [7] Iyer A, Kumosani T, Azhar E, et al. High incidence rate of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) among healthcare workers in Saudi Arabia[J]. J Infect Dev Ctries, 2014, 8(3): 372–378.
- [8] Sharara SL, Maragakis LL, Cosgrove SE. Decolonization of *Staphylococcus aureus*[J]. Infect Dis Clin North Am, 2021, 35(1): 107–133.
- [9] Sassmannshausen R, Deurenberg RH, Köck R, et al. MRSA prevalence and associated risk factors among health-care workers in non-outbreak situations in the Dutch-German EUREGIO[J]. Front Microbiol, 2016, 7: 1273.
- [10] Laux C, Peschel A, Krismer B. *Staphylococcus aureus* colonization of the human nose and interaction with other microbiome members[J]. Microbiol Spectr, 2019, 7(2): 10.1128/microbiolspec.gpp3-0029-2018.
- [11] 李琼琼, 孙智勇, 王亚伟. 某军队医院金黄色葡萄球菌分布及耐药性分析[J]. 西北国防医学杂志, 2018, 39(1): 9–11.
Li QQ, Sun ZY, Wang YW. Drug resistance and distribution of *Staphylococcus aureus* in a military hospital[J]. Medical Journal of National Defending Forces in Northwest China, 2018, 39(1): 9–11.
- [12] Antimicrobial Resistance Collaborators. Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis[J]. Lancet, 2022, 399(10325): 629–655.
- [13] 董宏亮, 张默吟, 范珊红, 等. 临床医务人员鼻前庭金黄色葡萄球菌定植现况调查[J]. 中华医院感染学杂志, 2017, 27(8): 1710–1713, 1735.
Dong HL, Zhang MY, Fan SH, et al. Investigation on colonization of *Staphylococcus aureus* in nasal vestibule in clinical medical staff[J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2017, 27(8): 1710–1713, 1735.
- [14] 乔甫, 谢轶, 尹维佳, 等. 医务人员鼻前庭机会致病菌携带的调查[J]. 中华医院感染学杂志, 2008, 18(10): 1371–1373.
Qiao F, Xie Y, Yin WJ, et al. Nasal colonization by opportunistic pathogens among health care workers: a survey[J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2008, 18(10): 1371–1373.
- [15] 唐玉梅, 鲁强, 尹东. 金黄色葡萄球菌定植对骨科手术部位感染的影响[J]. 中国感染控制杂志, 2018, 17(1): 87–92.
Tang YM, Lu Q, Yin D. Impact of *Staphylococcus aureus* colonization on orthopedic surgical site infection[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2018, 17(1): 87–92.
- [16] 石林, 庞清江, 颜勇卿. 骨科医生及患者金黄色葡萄球菌定植情况及耐药性研究[J]. 现代实用医学, 2017, 29(1): 66–67.
Shi L, Pang QJ, Yan YQ. Research on the colonization profiles and antibiotic resistance of *Staphylococcus aureus* in orthopedists and patients[J]. Modern Practical Medicine, 2017, 29(1): 66–67.
- [17] 卓楚越, 郭颖异, 卓越, 等. 2015—2021 年 CHINET 临床分离克雷伯菌属细菌耐药性变迁[J]. 中国感染与化疗杂志, 2024, 24(4): 418–426.
Zhuo CY, Guo YY, Zhuo C, et al. Changing distribution and resistance profiles of *Klebsiella* strains in hospitals across China: results from the CHINET Antimicrobial Resistance Surveillance Program, 2015–2021[J]. Chinese Journal of Infection and Chemotherapy, 2024, 24(4): 418–426.
- [18] Tesfa T, Mitiku H, Edae M, et al. Prevalence and incidence of carbapenem-resistant *K. pneumoniae* colonization: systematic review and Meta-analysis[J]. Syst Rev, 2022, 11(1): 240.
- [19] Karami-Zarandi M, Rahdar HA, Esmaeili H, et al. *Klebsiella pneumoniae*: an update on antibiotic resistance mechanisms[J]. Future Microbiol, 2023, 18: 65–81.
- [20] Nordmann P, Cuzon G, Naas T. The real threat of *Klebsiella pneumoniae* carbapenemase-producing bacteria[J]. Lancet Infect Dis, 2009, 9(4): 228–236.
- [21] Choby JE, Howard-Anderson J, Weiss DS. Hypervirulent *Klebsiella pneumoniae*—clinical and molecular perspectives[J]. J Intern Med, 2020, 287(3): 283–300.
- [22] 赵圆祺, 程明璟, 熊苗苗, 等. 头孢他啶/阿维巴坦治疗耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌感染的研究进展[J]. 中国感染控制杂志, 2024, 23(8): 1047–1052.
Zhao YQ, Cheng MJ, Xiong MM, et al. Advances of ceftazidime/avibactam in the treatment of carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* infection[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2024, 23(8): 1047–1052.

(本文编辑:陈玉华)

本文引用格式:李紫萱, 黄莉莉, 柏振江, 等. 儿童重症监护病房医护人员鼻前庭定植菌监测与防控策略研究[J]. 中国感染控制杂志, 2025, 24(10): 1424–1429. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20252164.

Cite this article as: LI Zixuan, HUANG Lili, BAI Zhenjiang, et al. Monitoring as well as prevention and control strategies for nasal vestibular colonized bacteria of healthcare workers in pediatric intensive care unit[J]. Chin J Infect Control, 2025, 24(10): 1424–1429. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20252164.