

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671-9638. 20206162

· 论 著 ·

## 不同采样工具对医务人员鼻腔携带菌主动筛查结果分析

张丽伟<sup>1</sup>, 徐茵<sup>1</sup>, 刘盈<sup>2</sup>, 王玉月<sup>3</sup>, 景新华<sup>4</sup>, 周海霞<sup>5</sup>

(1. 常州市第一人民医院感染管理办公室, 江苏 常州 213003; 2. 常州市妇幼保健院感染管理科, 江苏 常州 213000; 3. 常州市第一人民医院检验科, 江苏 常州 213003; 4. 常州市第一人民医院神经外科, 江苏 常州 213003; 5. 常州市第一人民医院神经内科, 江苏 常州 213003)

**[摘要]** **目的** 利用两种采样工具对医务人员鼻腔携带菌进行主动筛查, 比较结果差异, 探讨神经外科医务人员鼻腔多重耐药菌(MDRO)定植情况, 为 MDRO 的防控提供依据。 **方法** 选取 2019 年 7 月某院神经外科 110 名在岗医务人员为研究对象, 主动筛查其鼻腔带菌情况。医务人员左侧鼻孔采用 0.85% 生理盐水采样管(简称海绵拭子), 右侧鼻孔采用一次性鼻腔拭子(简称棉拭子), 比较两种工具的采样结果。对检出的 MDRO 进行耐药性分析、去定植, 另外对病房采取集束化干预措施, 并比较干预前后的效果。 **结果** 110 名医务人员, 包括医生 31 名, 护士 66 名, 护工 7 名, 进修及规培生 6 名。共检出细菌 46 株, 其中 10 株 MDRO, 耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)和耐碳青霉烯类鲍曼不动杆菌检出率分别为 8.18% 及 0.91%, 未检出耐碳青霉烯类肠杆菌、耐碳青霉烯类铜绿假单胞菌、耐万古霉素肠球菌。两种采样方式收集的标本培养 24、48 及 72 h, 两组菌落检出结果及半定量结果比较, 差异均无统计学意义(均  $P > 0.05$ ); 两种采样方法的采样时间、一次性采集成功率、耗材损耗率、医务人员满意度各指标比较, 差异均有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。棉拭子优于海绵拭子, 且成本较低。检出的 9 株 MRSA 对红霉素、克林霉素耐药率较高, 2 株分离自护士的 MRSA 药敏谱表型完全一致。采取防控措施后, 8 名医护人员 MRSA 阳性者均转阴, 且病房 MDRO 及其中的 MRSA、CRAB 的感染率及检出率较干预前均有所下降( $P < 0.05$ )。 **结论** 神经外科医务人员鼻腔 MRSA 定植率较高, 生理盐水采样管及一次性鼻腔拭子细菌检出结果几乎一致, 从各种指标尤其是成本效益方面综合考量, 棉拭子优于海绵拭子。建议对重点科室医务人员做鼻腔定植菌的监测, 及时去定植, 加强以接触隔离为核心的综合防控措施, 以确保有效降低临床 MDRO 的发生率及医务人员的定植率。

**[关键词]** 医务人员; 神经外科; 鼻腔; 主动筛查; 多重耐药菌

**[中图分类号]** R181.3<sup>+</sup>2

## Active screening on nasal bacterial carriage of health care workers by different sampling tools

ZHANG Li-wei<sup>1</sup>, XU Yin<sup>1</sup>, LIU Ying<sup>2</sup>, WANG Yu-yue<sup>3</sup>, JING Xin-hua<sup>4</sup>, ZHOU Hai-xia<sup>5</sup>

(1. Department of Healthcare-associated Infection Management, The First People's Hospital of Changzhou, Changzhou 213003, China; 2. Department of Healthcare-associated Infection Management, The Maternal and Child Health Hospital of Changzhou, Changzhou 213000, China; 3. Department of Laboratory Medicine, The First People's Hospital of Changzhou, Changzhou 213003, China; 4. Department of Neurosurgery, The First People's Hospital of Changzhou, Changzhou 213003, China; 5. Department of Neurology, The First People's Hospital of Changzhou, Changzhou 213003, China)

**[Abstract]** **Objective** To compare the differences of two sampling tools used for active screening on nasal bacterial

**[收稿日期]** 2020-09-05

**[基金项目]** 江苏省现代医院管理研究中心课题(JSY-3-2019-107)

**[作者简介]** 张丽伟(1989-), 女(汉族), 山西省长治市人, 主治医师, 主要从事医院感染管理研究。

**[通信作者]** 徐茵 E-mail: 360257103@qq.com

carriage of health care workers (HCWs), evaluate colonization of multidrug-resistant organisms (MDROs) in the nasal cavity of HCWs in department of neurosurgery, and provide basis for the prevention and control of MDROs.

**Methods** In July 2019, 110 HCWs in department of neurosurgery of a hospital were selected as the research objects, their nasal bacterial carriage was actively screened. 0.85% normal saline sampling tube (sponge swab) was used for the left nostril of HCWs, disposable nasal swab (cotton swab) was used for right nostril, sampling result of two tools was compared. The isolated MDROs were performed drug resistance analysis and decolonization, bundle intervention measures were taken in the ward, effect before and after the intervention was compared. **Results** There are 110 HCWs, including 31 doctors, 66 nurses, 7 attendants, 6 further-training students and normative training of resident physicians participated in study. A total of 46 strains of bacteria were isolated, 10 of which were MDROs, isolation rates of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) and carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* (CRAB) were 8.18% and 0.91% respectively, carbapenem-resistant Enterobacteriaceae (CRE), carbapenem-resistant *Pseudomonas aeruginosa*, and vancomycin-resistant *Enterococcus* were not found. The specimens collected by two sampling methods were cultured for 24 hours, 48 hours and 72 hours, there were no significant differences in colony detection and semi-quantitative results between two groups (both  $P > 0.05$ ); there were significant differences in the sampling time, success rate of single collection, loss rate of consumables and staff's satisfaction between two sampling methods (all  $P < 0.05$ ). Cotton swab method was better than sponge swab method, and the cost was lower. Nine strains of MRSA had high resistance to erythromycin and clindamycin, drug susceptibility spectrum of 2 strains isolated from nurses were identical. After taking preventive and control measures, 8 HCWs with positive MRSA all turned negative, infection rate and isolation rate of MDROs, including MRSA and CRAB in wards decreased compared with those before intervention ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** Colonization rate of MRSA in the nasal cavity of HCWs in department of neurosurgery is high, detection results of bacteria with normal saline sampling tube and disposable nasal swab are almost the same, from the comprehensive consideration of various aspects, especially cost-effectiveness, cotton swab is better than sponge swab. It is suggested to monitor bacterial colonization in nasal cavity of HCWs in key departments, timely de-colonize, and strengthen the comprehensive prevention and control measures with contact isolation as the core measure, so as to effectively reduce the incidence of MDROs colonization rate in HCWs.

**[Key words]** health care worker; neurosurgery; nasal cavity; active screening; multidrug-resistant organism

神经外科是多发伤、脑外伤等医院危重病例集中重点救治的科室,大多数患者病情较重,且伴意识障碍,行气管插管或气管切开,部分患者使用呼吸机辅助通气,是医院获得性感染高发的场所<sup>[1]</sup>。该科室医护人员长期与感染者接触,比普通人群发生感染的风险更高<sup>[2]</sup>。且医疗环境中不可避免存在多种细菌,定植在鼻腔中的细菌可通过喷嚏、手、呼吸等途径向外传播,引起交叉感染,也更易成为医院感染的媒介<sup>[3]</sup>。多重耐药菌(multidrug-resistant organism, MDRO)正日益成为一个世界性的公共卫生问题,耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, MRSA)是鼻腔最常见的定植 MDRO<sup>[2]</sup>。已有文献明确 MRSA 医院感染主要是经接触传播,医务人员及患者的鼻咽是重要的传播媒介,是医院感染重要的危险因素之一<sup>[2,4]</sup>。据文献报道,德国普通人群 MRSA 现患率为 0.7%,医疗机构工作人员 MRSA 定植率为 0.4%~4.5%<sup>[5]</sup>。在欧洲和美国,非暴发情况下,健康医

务人员中 MRSA 定植率在 0.2%~15%,平均患病率为 4.6%~5%<sup>[2]</sup>。实践证明,主动监测培养能发现 80%的定植菌携带者<sup>[6]</sup>。因此,了解医务人员鼻腔自然携带菌谱及其耐药情况,对加强宣传职业防护,培养良好卫生习惯,保护医务人员自身健康,减少经鼻导致的医院感染具有重要意义<sup>[7]</sup>。

国内外学者研究 MDRO 主动筛查<sup>[8-12]</sup>主要集中在患者,而且多集中在重症监护病房(ICU)。本研究使用两种采样工具,主动筛查神经外科工作人员(包括医生、护士、进修生及护工)鼻腔携带菌情况,旨在了解神经外科工作人员鼻腔 MDRO 真实携带情况,指导如何正确进行隔离防护,了解两种采样工具结果是否具有差异,为鼻腔采样提供依据。

## 1 对象与方法

1.1 研究对象 医务人员:将神经外科医护人员按照工号由小到大进行排序,并编码为 1~220,在此

范围内随机生成 110 个编码,将不同编码对应的神经外科 110 名在岗工作人员作为研究对象,包括医生 31 名,护士 66 名,护工 7 名,进修及规培生 6 名。患者:2019 年 7 月 1 日—8 月 31 日神经外科住院的患者,纳入研究对象对本研究知情同意,积极配合,伦理审批号为:(2020)文第 002 号。排除标准:近两周有呼吸道症状、服用抗菌药物、有鼻咽部慢性疾病、有皮肤感染者。干预前后收集神经外科临床分离的 5 种常规监测的 MDRO 信息:耐碳青霉烯类鲍曼不动杆菌(carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii*, CRAB)、耐碳青霉烯类肠杆菌(carbapenem-resistant Enterobacteriaceae, CRE)、耐碳青霉烯类铜绿假单胞菌(carbapenem-resistant *Pseudomonas aeruginosa*, CRPA)、耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, MRSA)、耐万古霉素肠球菌(vancomycin-resistant *Enterococcus*, VRE)。

## 1.2 方法

1.2.1 主动筛查方案 使用两种采样工具对神经外科工作人员进行鼻腔采样,左侧鼻孔采用 0.85% 生理盐水采样管(PS0005,友康恒业生物科技北京有限公司),右侧鼻孔采用一次性鼻腔拭子(江苏康健医疗用品有限公司)。采样日期为 2019 年 7 月 1—31 日。在采样期间医院感染监控专职人员同时辅助填写自行设计的人口学信息调查表,包括工号、年龄、工龄、性别、工作类别等。

1.2.2 采样及培养方法 (1)0.85%生理盐水采样管(简称海绵拭子):将浸润在生理盐水采样管中的海绵棉签取出,在采样管口轻轻挤压海绵头,防止液体滴漏,采集者左手托住医务人员的下颌部,右手持棉签与上颌平行插入左侧鼻孔内 2 cm,在鼻腔内部旋转 5 圈吸附分泌物;(2)一次性鼻腔拭子(简称棉拭子):采用同样的操作方法吸附分泌物。之后将采集的标本在床旁分别接种至哥伦比亚血琼脂平板(科马嘉生物技术有限公司,上海),三区划线后,置(35±1)℃温箱内(Thermo scientific CO<sub>2</sub> 培养箱,赛默飞世尔,美国)培养,并分别于 24、48、72 h 观察菌落生长情况,并记录。

1.3 药敏试验 所有标本于培养箱孵育 24 h 后,观察血琼脂平板,挑取单个菌落,按照《全国临床检验操作规程》(第 4 版)<sup>[13]</sup>,使用 VITEK 2 Compact 全自动细菌鉴定仪进行菌种鉴定及药敏试验(法国生物梅里埃公司)。对分离的细菌进行药敏试验,药敏结果按美国临床实验室标准化协会(CLSI)2018

制定的标准<sup>[14]</sup>进行判定。用 K-B 纸片扩散药敏试验法对革兰阴性菌进行药敏试验,采用阿米卡星、阿莫西林/克拉维酸、氨苄西林/舒巴坦、氨基糖苷类、复方磺胺甲噁唑、环丙沙星、氯霉素、美罗培南、莫西沙星、哌拉西林/他唑巴坦、庆大霉素、四环素、头孢吡肟、头孢噻肟、头孢他啶、头孢唑林、亚胺培南/西司他丁、左氧氟沙星 18 种抗菌药物;用最小抑菌浓度(minimum inhibitory concentration, MIC)法对革兰阳性菌进行药敏试验,采用阿米卡星、苯唑西林、复方磺胺甲噁唑、红霉素、环丙沙星、克林霉素、奎奴普汀/达福普汀、利福平、利奈唑胺、青霉素 G、庆大霉素、四环素、替考拉宁、万古霉素、甲氧苄氨嘧啶、呋喃妥因 16 种抗菌药物。质控菌株为:大肠埃希菌 ATCC 25922,铜绿假单胞菌 ATCC 27853,粪肠球菌 ATCC 29121,金黄色葡萄球菌 ATCC 29213。

1.4 防控措施 针对 MDRO 的高检出率,尤其是 MRSA,院感科针对医护人员采取了以下措施:(1)加强宣传,培养工作人员洗鼻习惯,增强手卫生依从性,做好个人防护;(2)对于携带 MRSA 的医务人员采用莫匹罗星去定植,并由院感科和神经外科指定专人指导监督及随访。针对病房及住院患者采取了如下措施:(1)对神经外科 MDRO 感染或定植患者实施以接触隔离为核心的综合防控措施;(2)加强环境表面的清洁消毒,并由院感科专职人员每日督查。其中 MDRO 检出率 = MDRO 检出患者数/同期住院患者数 × 100%, MDRO 感染率 = MDRO 感染患者数/同期住院患者数 × 100%。

1.5 统计分析 应用 Excel 软件进行数据录入及整理,且该过程由双人共同完成,保证核对无误,数据导入 SPSS 23.0 进行统计分析。计数资料以例数或百分比表示,采用  $\chi^2$  检验或 Fisher 确切概率法检验;等级资料,采用两样本比较秩和检验 Z 检验;符合正态分布的计量资料以( $\bar{x} \pm s$ )表示,采用 *t* 检验, $P \leq 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 基本情况 医务人员 110 名,男性 36 名,女性 74 名;平均年龄(33.81±9.23)岁,平均工作年限(9.38±8.07)年,其中 46 名医务人员鼻腔筛查结果为阳性(任一侧采样结果阳性即为检出阳性)。不同工作类别、性别、年龄、工作年限、文化程度分组进行鼻腔携带菌情况比较,差异均无统计学意义(均  $P > 0.05$ ),见表 1。

**表 1** 神经外科不同组别医务人员鼻腔携带菌检出情况

**Table 1** Nasal carriage of bacteria in different groups of HCWs in department of neurosurgery

组别	类型	采样人数	检出人数	检出率 (%)	$\chi^2$	<i>P</i>
工作类别	医生	31	10	32.26	2.554	0.466
	护士	66	31	46.97		
	规培进修生	6	3	50.00		
	医工	7	2	28.57		
性别	男	36	13	36.11	0.716	0.397
	女	74	33	44.59		
年龄(岁)	20~	47	25	53.19	7.420	0.060
	30~	38	16	42.11		
	40~	16	3	18.75		
	≥50	9	2	22.22		
工作年限(年)	≤5	50	27	54.00	5.614	0.060
	5~10	23	7	30.43		
	>10	37	12	32.43		
文化程度	中专及以下	8	2	25.00	3.092	0.378
	大专	13	8	61.54		
	本科	60	24	40.00		
	研究生	29	12	41.38		

2.2 两种采样工具结果比较 分别于 24、48、72 h 观察鼻腔标本菌落生长情况,个别标本双侧结果肉眼可见明显区别,但总体及半定量结果显示双侧平板检验结果差异无统计学意义(均  $P > 0.05$ )。见图 1、表 2 和表 3。

**表 2** 不同培养时间两种采样方法鼻腔菌落检出结果

**Table 2** Nasal colony detection results of two sampling methods at different culture time

采样方法	海绵拭子						
	24 h		48 h		72 h		
	+	-	+	-	+	-	
棉拭子	+	30	3	34	3	35	3
	-	7	70	7	66	8	64
<i>P</i>	0.344		0.344		0.227		

注:“+”表示血平板显示有菌落生长;“-”表示平板无菌落生长,数字表示平板数量。采用配对  $\chi^2$  检验,确切概率法。

**表 3** 不同培养时间两种采样方法鼻腔标本半定量结果

**Table 3** Semi-quantitative results of two sampling methods for nasal specimens at different culture time

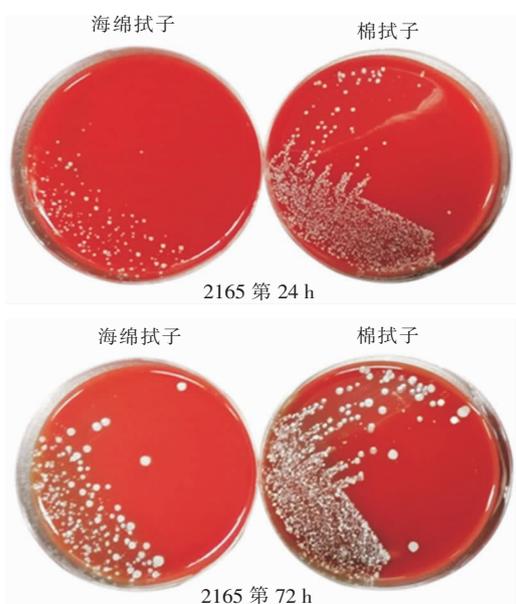
菌量等级	培养时间					
	24 h		48 h		72 h	
	海绵拭子	棉拭子	海绵拭子	棉拭子	海绵拭子	棉拭子
+	19	17	20	18	21	18
++	10	9	12	10	13	10
+++	8	7	9	9	9	10
<i>Z</i>	0.026		-0.109		-0.328	
<i>P</i>	0.979		0.914		0.743	

注:数字表示平板数量。等级资料,采用两样本比较秩和检验 *Z* 检验。

2.3 两种采样工具效果比较 两种采样方法阳性率比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),两种采样方法的采样时间、一次性采集成功率、耗材损耗率、医务人员满意度各指标比较,差异均有统计学意义(均  $P < 0.05$ ),见表 4。

2.4 菌种分布 鼻腔携带菌主动筛查共检出 46 株细菌,金黄色葡萄球菌(SA)25 株,肺炎克雷伯菌(KP)20 株。检出 MDRO 10 株,包括 9 株 MRSA 及 1 株 CRAB,其余三种 MDRO 均未检出。见图 2。

2.5 耐药性分析 药敏试验结果显示,9 株 MRSA 分别来自医生 2 株、护士 6 株,医工 1 株,规培进修生未检出。9 株 MRSA 对万古霉素、奎奴普汀/达福普汀、呋喃妥因、利奈唑胺、甲氧苄氨嘧啶、利福平、替考拉宁、复方磺胺甲噁唑 100% 敏感,而对红霉素、克林霉素耐药率较高,见表 5。此外,2 株分离自护士的 MRSA 药敏谱表型完全一致。



**图 1** 同一医务人员鼻腔标本不同时间段培养结果

**Figure 1** Culture results of nasal specimens from the same HCW at different periods

表 4 两种采样工具各评价项目效果比较

Table 4 Comparison of the effects of two sampling tools in each evaluation item

组别	例数	阳性率(%)	采样时间(s)	一次性采集成功率(%)	耗材损耗率(%)	工作人员满意度(%)
海绵拭子	110	39.09	14.636 ± 0.979	90.91	8.18	79.09
棉拭子	110	34.54	13.909 ± 1.023	98.18	1.82	90.00
$\chi^2/t$		0.489	5.385	5.641	4.689	5.010
<i>P</i>		0.485	<0.001	0.018	0.030	0.025

注:采样时间比较采用 *t* 检验,两组率的比较采用  $\chi^2$  检验。

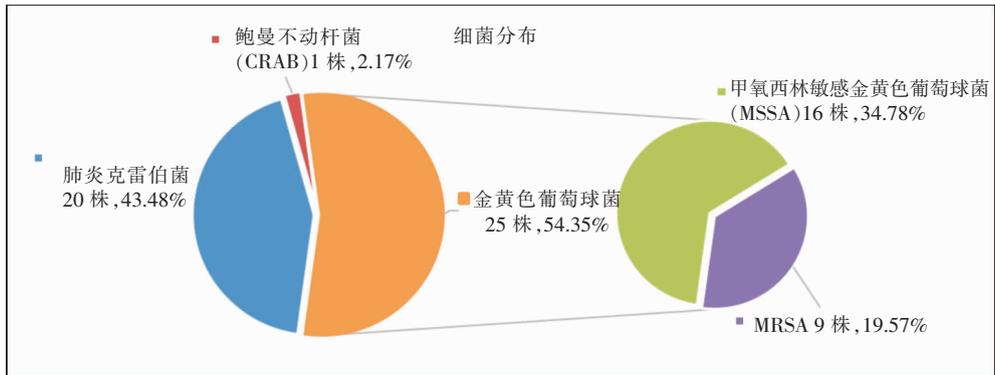


图 2 鼻腔携带菌主动筛查检出细菌分布图

Figure 2 Distribution of nasal bacterial carriage detected by active screening

表 5 9 株 MRSA 对 16 种抗菌药物的耐药情况[株(%)]

Table 5 Resistance of 9 MRSA strains to 16 antimicrobial agents (No. of isolates[%])

抗菌药物	耐药	中介	敏感
青霉素 G	9(100.00)	0(0.00)	0(0.00)
苯唑西林	9(100.00)	0(0.00)	0(0.00)
阿米卡星	1(11.11)	0(0.00)	8(88.89)
庆大霉素	3(33.33)	0(0.00)	6(66.67)
万古霉素	0(0.00)	0(0.00)	9(100.00)
替考拉宁	0(0.00)	0(0.00)	9(100.00)
奎奴普丁/达福普汀	0(0.00)	0(0.00)	9(100.00)
利奈唑胺	0(0.00)	0(0.00)	9(100.00)
四环素	1(11.11)	1(11.11)	7(77.78)
红霉素	6(66.67)	0(0.00)	3(33.33)
克林霉素	7(77.78)	0(0.00)	2(22.22)
环丙沙星	1(11.11)	0(0.00)	8(88.89)
呋喃妥因	0(0.00)	0(0.00)	9(100.00)
甲氧苄氨嘧啶	0(0.00)	0(0.00)	9(100.00)
复方磺胺甲噁唑	0(0.00)	0(0.00)	9(100.00)
利福平	0(0.00)	0(0.00)	9(100.00)

2.6 干预措施前后比较 携带 MRSA 的医护人员局部应用莫匹罗星去定植,8 例 MRSA 阳性者均转

阴,仍有 1 位 MRSA 阳性。针对病房及环境采取干预措施后,8 月份 MDRO 总检出率及总感染率,及其中的 MRSA、CRAB 的检出率及感染率相较于 7 月份,差异均有统计学意义(均  $P < 0.05$ ),均有下降。见表 6、7。

表 6 干预前后神经外科 MDRO 检出率(%)

Table 6 Isolation rates of MDROs in department of neurosurgery before and after intervention (%)

干预前后	住院人数	MDRO	CRE	MRSA	CRAB	CRPA
7 月	443	9.48	0.68	2.93	4.97	0.90
8 月	451	4.88	0.22	1.33	2.44	0.89
$\chi^2$		7.124	1.041	3.777	4.015	0.001
<i>P</i>		0.008	0.308	0.048	0.045	0.980

表 7 干预前后神经外科 MDRO 感染率(%)

Table 7 MDROs infection rates in department of neurosurgery before and after intervention (%)

干预前后	住院人数	MDRO	CRE	MRSA	CRAB	CRPA
7 月	443	6.09	0.23	2.03	3.39	0.45
8 月	451	2.00	0.00	0.44	1.33	0.22
$\chi^2$		9.717	-	4.638	4.117	0.353
<i>P</i>		0.002	0.496	0.031	0.042	0.553

### 3 讨论

近年来,MDRO 感染问题日益突出,给临床治疗带来严峻挑战。主动筛查一般被认为是 MDRO 防控的重要干预措施,符合“三早”中的早发现原则,为及早采取隔离措施提供前提条件<sup>[15]</sup>。国外 Huang 等<sup>[16]</sup>研究表明,40%~60%的 ICU 医院感染病原菌为内源性感染,20%~40%通过医护人员交叉传播而感染。因此,对于医护人员进行 MDRO 携带情况的主动筛查也尤为重要。

本研究共采集医务人员鼻腔标本 110 名,其中 46 名检出鼻腔携带菌。不同工作类别、性别、年龄、工作年限、文化程度的医务人员带菌情况进行分组比较,差异均无统计学意义,与费春楠等<sup>[7]</sup>研究结果一致。但白艳玲等<sup>[17]</sup>研究发现,医生、护士及新实习护士鼻腔 MRSA 定植率差异有统计学意义,可能与三者之间标本量差异较大有关。另有研究证实,采取清洁鼻腔,保持手卫生,以及较好地落实个人防护可有效降低鼻腔细菌的检出率<sup>[18]</sup>。护士虽然与患者接触机会更多,但是手卫生依从率、清洗鼻腔习惯养成率以及个人防护等方面均优于医生。

本组鼻腔携带菌主动筛查共检出细菌 46 株,其中最常见的菌株之一为 KP(20 株),与国内研究<sup>[7,17]</sup>结果一致。KP 属于革兰阴性肠杆菌科细菌中的克雷伯菌属,是引起医院感染的常见机会致病菌属之一<sup>[19]</sup>。KP 广泛存在于自然界,尤其是住院患者的呼吸道和肠道等部位分离率较高,当机体免疫力低下时易引起呼吸道、泌尿道、皮肤软组织等多部位的感染<sup>[20]</sup>。近年来,由于抗菌药物的不合理应用等原因,CRKP 检出率越来越高,增加了临床治疗的难度<sup>[21]</sup>。本研究 KP 检出率高达 18.18%,但药敏鉴定无 CRKP,说明医务人员鼻腔 KP 多为内源性定植,很少是通过与患者接触传播而来。

本组医务人员鼻腔 SA 定植率为 22.73%,MRSA 定植率为 8.18%,与李强等<sup>[22]</sup>研究结果相比(SA 25.46%,MRSA 4.35%),略有差异;整体高于董宏亮等<sup>[23]</sup>报道的结果(SA 5.16%,MRSA 1.72%)。研究<sup>[2]</sup>表明,德国医疗机构医务人员 MRSA 定植率为 0.4%~4.5%,虽然医务人员感染可能性较低,但后果却很严重。Schablon 等<sup>[24]</sup>做了一项转运患者工作人员的 MRSA 现患率调查,发现 MRSA 的阳性率为 3.2%,除与患者有过护理方面的亲密接触外,个人方面主要影响因素即为 6 个月

内服用过抗菌药物。流行病学调查结果显示,77%工作人员和 93%护理人员通过个人卫生、移动护理或者换药等活动与患者亲密接触<sup>[2]</sup>,MDRO 可通过医院医务人员的手进行传播,如果感染预防控制落实不到位,一方面会将 MDRO 传播给其他患者,也会增加医务工作者自身定植及感染的风险<sup>[25]</sup>。从药敏试验结果可看出,本组主动筛查检出的 9 株 MRSA,其中 2 株 MRSA 药敏谱结果完全一致,初步判断具有相同的传播途径。

正确的采集和运送样本是保证细菌培养及药敏试验准确性的前提,不同材质的取样工具对病原菌的释放能力不同<sup>[26]</sup>。本研究中采用了不同的采样工具,虽然统计学分析证实二者在病原菌的释放能力方面差异无统计学意义,但从成本一效益方面考虑,海绵拭子的政府采购价格为 7.5 元/支,棉拭子为 0.65 元/支,且综合采样时间、一次性采集成功率、耗材损耗率、医务人员满意度等指标,后者均优于前者,棉拭子是更合理的选择。一般认为,棉拭子具有一种类似矩阵的微环境,使病原微生物旋在其中,不容易释放出来,纤维缠绕相对很紧密。海绵拭子质地柔软且有无数的细小孔隙,对液体的吸附性较强,可采集到更多的目标分析物<sup>[26]</sup>。比较棉拭子、海绵拭子对恢复李斯特氏菌活力的能力,发现海绵拭子确实优于棉拭子<sup>[27]</sup>。本研究也可能由于本身鼻腔细菌定植量较小,且总体样本含量偏少,未发现二者之间有明显的区别。

本研究除进行主动筛查外,还对病房采取了以接触隔离为核心的综合防控措施,监测结果显示,采取干预措施后 MDRO 的检出率及感染率明显降低,与顾克菊等<sup>[25]</sup>研究结果较为一致。骆玉乔等<sup>[28]</sup>对 65 例 ICU 住院患者进行主动筛查,发现主动筛查 MDRO 提前给予去定植干预措施,可有效降低医院感染发生率。Jain 等<sup>[29]</sup>对 ICU 实行了近 3 年的 MRSA 集束化干预措施后,医院 ICU MRSA 感染率下降 62%,非 ICU MRSA 感染率下降 45%。因此,较好地落实基础感控是降低 MDRO 感染的重要措施。医院应对医务人员进一步加强 MDRO 消毒与隔离、个人防护与手卫生等方面的培训,降低医务人员定植率。

由于细菌培养药敏和分型价格较高,工作量较大,难以用于大规模的常规筛查。本研究样本量有限,不能反映出所有医务人员鼻腔携带菌菌谱及耐药情况,仅能对部分医务人员鼻腔自然携带菌情况以及菌株耐药情况进行初步了解,可为今后制定医

务人员鼻腔清洁干预措施提供部分基础数据。建议今后研究者们可开展多中心大样本的研究,并在此基础上,针对不同的医疗单元建立个性化的 MDRO 筛查风险评估模型,以便在维护医务人员健康的同时,实现最佳成本效益。另外,由于本院微生物室条件有限,未能对分离出的 9 株 MRSA 进行同源性分析及基因型鉴定,只能从药敏谱进行推断,这也是接下来努力的方向。

## [参 考 文 献]

[1] 左琳, 陆成芳. 神经外科多重耐药菌感染的防护措施[J]. 健康导报(医学版), 2015, 20(12): 27.

[2] Peters C, Kleinmüller O, Nienhaus A, et al. Prevalence and risk factors of MRSA colonisations; a cross-sectional study among personnel in outpatient care settings in Hamburg, Germany[J]. BMJ Open, 2018, 8(7): e021204.

[3] Derde LPG, Cooper BS, Goossens H, et al. Interventions to reduce colonisation and transmission of antimicrobial-resistant bacteria in intensive care units: an interrupted time series study and cluster randomised trial[J]. Lancet Infect Dis, 2014, 14(1): 31-39.

[4] Cole AM, Tahk S, Oren A, et al. Determinants of *Staphylococcus aureus* nasal carriage[J]. Clin Diagn Lab Immunol, 2001, 8(6): 1064-1069.

[5] Köck R, Werner P, Friedrich AW, et al. Persistence of nasal colonization with human pathogenic bacteria and associated antimicrobial resistance in the German general population[J]. New Microbes New Infect, 2016, 9: 24-34.

[6] 赵瑞珍, 李迎慧, 胡璐璐, 等. 新生儿科医务人员鼻拭子与临床分离 MRSA 的分子分型[J]. 国际检验医学杂志, 2017, 38(7): 906-908.

[7] 费春楠, 纪学悦, 沈芑, 等. 天津市部分医务人员鼻腔带菌及其耐药情况的调查[J]. 环境与健康杂志, 2008, 25(7): 619-621.

[8] 许琴芬, 沈波, 荣菊芬, 等. 住院患者多药耐药菌感染的监测分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2012, 22(1): 84-86.

[9] 辛鹏举, 刘翠梅, 丁建芬, 等. 口腔医院住院患者多重耐药菌的主动筛查[J]. 中国消毒学杂志, 2015, 32(12): 1264-1265.

[10] 刘欢, 赵静, 乔甫, 等. 重症监护室多药耐药菌主动筛查的辩证思考与探索[J]. 中华医院感染学杂志, 2018, 28(5): 787-789.

[11] Herd H. The benefits of a preoperative MRSA swabbing protocol[J]. J Perianesth Nurs, 2017, 32(2): 134-139.

[12] Peters C, Dulon M, Kleinmüller O, et al. MRSA prevalence and risk factors among health personnel and residents in nursing homes in Hamburg, Germany - a cross-sectional study[J]. PLoS One, 2017, 12(1): e0169425.

[13] 尚红, 王毓三, 申子瑜. 全国临床检验操作规程[M]. 4 版. 北京: 人民卫生出版社, 2015: 578-625.

[14] Clinical and Laboratory Standard Institute (CLSI). M100 per-

formance standards for antimicrobial susceptibility testing [M]. 27th ed. Wayne, PA: CLSI, 2017.

[15] 刘欢, 赵静, 乔甫, 等. 重症监护室多药耐药菌主动筛查的辩证思考与探索[J]. 中华医院感染学杂志, 2018, 28(5): 787-789.

[16] Huang SS, Septimus E, Kleinman K, et al. Targeted versus universal decolonization to prevent ICU infection[J]. N Engl J Med, 2013, 368(24): 2255-2265.

[17] 白艳玲, 闫中强, 索继江, 等. 实习护士与医务人员鼻腔多药耐药菌定植现状调查[J]. 中华医院感染学杂志, 2019, 29(20): 3180-3184.

[18] Halablab MA, Hijazi SM, Fawzi MA, et al. *Staphylococcus aureus* nasal carriage rate and associated risk factors in individuals in the community[J]. Epidemiol Infect, 2010, 138(5): 702-706.

[19] Martin RM, Bachman MA. Colonization, infection, and the accessory genome of *Klebsiella pneumoniae*[J]. Front Cell Infect Microbiol, 2018, 8: 4.

[20] 程科萍, 孔庆芳, 王长娟, 等. 2017—2018 年分离肺炎克雷伯菌的临床分布与耐药性分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2019, 29(20): 3068-3072.

[21] 李莉, 孙吉花. 耐碳青霉烯类肺炎克雷伯杆菌感染相关因素分析和经济学损失评价[J]. 中国保健营养, 2019, 29(33): 35.

[22] 李强, 周柯, 孙菲. 军医大学本科生鼻腔定植金黄色葡萄球菌和其他可培养菌群的筛查[J]. 中国感染控制杂志, 2019, 18(10): 930-935.

[23] 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状调查[J]. 中华医院感染学杂志, 2017, 27(8): 1710-1713, 1735.

[24] Schablon A, Kleinmüller O, Nienhaus A, et al. MRSA prevalence among patient transport staff in Hamburg[J]. GMS Hyg Infect Control, 2018, 13: Doc03.

[25] 顾克菊, 沈永红. 实施主动筛查防控重症监护病房多重耐药菌传播流行[J]. 中国感染控制杂志, 2016, 15(6): 401-404.

[26] 周兰. 取样工具对病原菌检测结果的影响[D]. 太原: 山西医科大学, 2013.

[27] Kovačević M, Burazin J, Pavlović H, et al. Prevalence and level of *Listeria monocytogenes* and other *Listeria sp.* in ready-to-eat minimally processed and refrigerated vegetables [J]. World J Microbiol Biotechnol, 2013, 29(4): 707-712.

[28] 骆玉乔, 张玲, 马耀, 等. 医院多重耐药菌感染与筛查[J]. 中国消毒学杂志, 2013, 30(12): 1184-1185.

[29] Jain R, Kralovic SM, Evans ME, et al. Veterans affairs initiative to prevent methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections[J]. N Engl J Med, 2011, 364(15): 1419-1430.

(本文编辑:左双燕)

**本文引用格式:**张丽伟, 徐茵, 刘盈, 等. 不同采样工具对医务人员鼻腔携带菌主动筛查结果分析[J]. 中国感染控制杂志, 2020, 19(11): 1006-1012. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20200162.

**Cite this article as:** ZHANG Li-wei, XU Yin, LIU Ying, et al. Active screening on nasal bacterial carriage of health care workers by different sampling tools[J]. Chin J Infect Control, 2020, 19(11): 1006-1012. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20200162.