

## 【论 著】

天津市部分医院重症监护室医务人员  
革兰阴性菌携带状况分析

费春楠,刘 贺,刘 军,纪学悦,宋 佳,郭玉婷

(天津市疾病预防控制中心,天津 300011)

**摘要 目的** 了解天津医院重症监护室(ICU)医务人员自身携带革兰阴性菌状况,为防控医务人员病原菌携带率提供依据。**方法** 通过细菌分离鉴定技术,对天津市部分医院 ICU 医务人员连续 11 年鼻前庭和手部采样标本进行检测与分析。**结果** 11 年共对 1 541 名人员(含 134 名非医疗岗位人员)鼻前庭或手采样标本 3 082 份。从 284 人的标本中检出革兰阴性菌 342 株,其中多耐药菌为 144 株,占 42.11%。共发现有 134 名医务人员存在革兰阴性菌定植,定植率为 9.52%。**结论** 天津市医院 ICU 医务人员中革兰阴性菌携带率和定植率均比较高,应当加强医务人员细菌携带和定植监测,实施必要的控制措施。

**关键词** 重症监护室;医务人员;革兰阴性菌;自身携带

中图分类号:R184

文献标识码:A

文章编号:1001-7658(2019)11-0848-04

DOI:10.11726/j.issn.1001-7658.2019.11.015

## Analysis on the carrying status of Gram - negative bacteria in ICU medical staff in some hospitals in Tianjin

FEI Chun - nan, LIU He, LIU Jun, JI Xue - yue, SONG Jia, GUO Yu - ting

(Tianjin Center for Disease Control and Prevention, Tianjin 300011, China)

**Abstract Objective** To understand the carrying status of Gram - negative bacteria in ICU medical staff in Tianjin hospitals, and to provide evidence for prevention and control of the carrying rate of medical staff. **Methods** Through the separation and identification technology of bacteria, the ICU medical staff of some hospitals in Tianjin were tested and analyzed for 11 consecutive years of nasal vestibule and hand samples. **Results** In 11 years, a total of 3 082 samples of nasal vestibules or hand samples were collected from 1 541 medical staff (including 134 non - medical staff). Gram - negative bacteria were detected from 284 samples, and 342 strains of Gram - negative bacteria were detected in total. The number of multi - drug resistant bacteria were 144, accounting for 42.11%. A total of 134 medical staff were found to have Gram - negative bacteria colonization, with a colonization rate of 9.52%. **Conclusion** The carrying rate and colonization rate of Gram - negative bacteria in ICU medical staff in Tianjin hospital are relatively higher. It is necessary to strengthen the monitoring of bacterial carrying and colonization in medical staff and implement necessary control measures.

**Key words** Intensive Care Unit; medical staff; Gram - negative bacteria; self - carrying

重症监护室(ICU)内革兰阴性菌感染的患病率逐年增加,已成为全球公共卫生<sup>[1-3]</sup>的严重威胁。其中肺炎克雷伯菌、产气肠杆菌和鲍曼不动杆菌等多耐药革兰阴性菌造成 ICU 内严重的感控问题<sup>[4-7]</sup>。为了解医院 ICU 医务人员自身携带革兰阴性菌的状况,以便加强控制,预防革兰阴性菌医院感染,本研究收集天津市连续 11 年部分医院 ICU 的医务人员鼻前庭和手部标本检测结果进行了统计分析。

## 1 资料与方法

## 1.1 资料来源

本研究资料来自天津市 69 家医院(含 33 家三级医院和 36 家二级医院)重症监护室(ICU)的医务人员标本检测结果,资料分布时限为 2007 年 4 月到 2017 年 11 月,调查目标是了解医务人员携带革兰阴性菌情况。同时收集非医疗岗位人员 134 名检测结果作为对照组。

## 1.2 调查方法

1.2.1 采样与检测 采用棉拭子涂抹法,对医务人员鼻前庭(或手部)进行采样,方法依据《全国临床检

〔基金项目〕 天津市疾病预防控制中心科技基金项目(CDCKY1604)

〔作者简介〕 费春楠(1967-),女,河北秦皇岛人,本科,主任医师,从事消毒与医院感染控制工作。

验操作规程<sup>[10,11]</sup>。采集的标本及时送交各自医院细菌室检测,并对检出的阳性标本进行细菌种类鉴定。采用 VITEKCompact 自动细菌鉴定仪和配套的 GNI 鉴定卡(法国进口)进行细菌鉴定和药敏试验<sup>[13]</sup>。结果判定,依据美国临床实验室标准化协会(CLSI)制定的标准<sup>[14]</sup>。质控菌株包括金黄色葡萄球菌(ATCC 25923)、大肠埃希菌(ATCC 25922)、铜绿假单胞菌(ATCC 27853)和肺炎克雷伯菌(ATCC 700603),均购自国家卫健委临床检验中心。

1.2.2 信息收集 革兰阴性菌多药耐药的定义为对下列抗菌药物三类及以上耐药<sup>[12]</sup>:氨基糖苷类抗菌药物(庆大霉素或阿米卡星或妥布霉素);碳青霉烯类(亚胺培南);非广谱头孢菌素类、第一代和第二代头孢菌素(头孢唑啉);广谱头孢菌素类、第三代和第四代头孢菌素(头孢噻肟或头孢他啶);氟喹诺酮类(环丙沙星或左氧氟沙星或诺氟沙星);四环素类抗菌药物(四环素);青霉素(氨苄西林+舒巴坦);氯霉素类(氯霉素);叶酸途径抑制剂(复方新诺明)。其中,克雷伯菌属具有原发性抗氨苄青霉素特性<sup>[12]</sup>。

1.3 统计学处理

在进行统计分析前,先对资料进行正态性检验,判定数据资料的分布,选取适当的检验方法。统计分析采用 SPSS 24.0 软件进行分析,采用 $\chi^2$  检验进行率的统计分析, $P<0.05$  为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 基本资料

本研究共有调查对象 1 541 名,包括 1 407 名医务人员和 134 名非医疗岗位人员(对照组)。其中 702 名医务人员来自三级医院 ICU,705 名来自二级医院 ICU。134 名医院行政人员设为对照组。调查的医务人员中,女性 1 100 人,男性 307 人;平均年龄 34 岁;非医疗岗位组中,女性 107 人,男性 27 人,平均年龄 33 岁。两组人群的年龄( $P=0.090$ )、性别( $P=0.967$ )分布均无统计学差异。

2.2 携带菌调查结果

1 407 名医务人员中,284 人携带革兰阴性菌,各年度的携带情况见表 1。结果提示,年份与革兰阴性菌携带状况之间存在线性趋势(趋势卡方检验 $P<0.001$ ),随着年份的增加,革兰阴性菌携带比例呈减少趋势。二级医院 ICU 工作人员革兰阴性菌携带率为 18.58%,三级医院携带率为 21.79%,两者无显著性差异( $P=0.133$ )。

不同采样季节、温度、相对湿度、采样前抗菌药物使用、慢性病者和鼻部疾病导致革兰阴性菌携带

状况存在显著性差异( $P<0.001$ ),详见表 2。

表 1 不同年度医务人员革兰阴性携带率变化情况

检测年份	检测例数	携带例数	携带率(%)
2007	200	53	26.50
2008	145	38	26.21
2009	117	26	22.22
2010	118	30	25.42
2011	121	28	23.14
2012	120	22	18.33
2013	122	18	14.75
2014	123	25	20.33
2015	119	29	24.37
2016	111	6	5.41
2017	111	9	8.11
合计	1 407	284	20.18

表 2 不同条件下医务人员革兰阴性菌携带状况

因素指标	检测例数	携带例数	携带率(%)	P 值
季节:春季	225	33	14.67	<0.001
夏季	630	174	27.62	
秋季	552	77	13.95	
温度(℃):10~20	556	62	11.15	<0.001
21~30	851	222	26.09	
湿度(%):≤60	440	49	11.14	<0.001
61 以上	967	235	24.30	
抗菌药物:使用	125	50	40.00	<0.001
未使用	2 689	518	19.26	
鼻腔疾患:有	44	17	38.64	<0.002
无	1 336	267	23.50	
吸烟史:有	159	33	20.75	<0.001
无	1 248	251	20.11	

从 1 407 位医务人员中,共检出革兰阴性菌 342 株,其中多耐药菌 144 株,占 42.11%,各菌种检出结果详见表 3。

表 3 医务人员携带革兰阴性菌构成情况

革兰阴性菌	分离株数	构成比(%)	多耐药菌株数	占比(%)
肺炎克雷伯菌	112	32.75	61	54.46
产气肠杆菌	86	25.15	30	34.88
鲍曼不动杆菌	34	9.94	22	64.71
粘质沙雷菌	19	5.56	11	57.89
柯柠檬酸杆菌	17	4.97	10	58.82
催产克雷伯菌	13	3.80	4	30.77
阴沟肠杆菌	13	3.80	3	23.08
弗枸橼酸杆菌	10	2.92	2	20.00
其他革兰阴性菌	38	11.11	1	2.63
合计	342	100.00	144	42.11

3 讨论

革兰阴性菌已经成为导致 ICU 内医院感染发

生的常见病原菌<sup>[5,15-16]</sup>。随着越来越多的侵入性操作,医护人员和 ICU 患者之间传播的机会大大增加,这也是导致革兰阴性菌感染反复发生的潜在原因<sup>[8,9]</sup>。医务人员的手部在诊疗操作中经常触摸患者;鼻前庭属于呼吸道,可通过呼吸、咳嗽和打喷嚏污染 ICU 环境及患者手术部位。在该项长期研究开始之前,我们通过预试验观察到鼻前庭和手的革兰阴性菌和革兰阳性菌的分离率处于较高水平。

本项目组既往已报道<sup>[17]</sup>,医务人员鼻前庭内的革兰阴性菌定植率与对照组相同。这一发现与之前美国纽约市的相关研究结果相一致,医务人员和对照组鼻前庭内细菌定植无显著性差异<sup>[18]</sup>。肺炎克雷伯菌是在本研究中最常见的分离菌,这一结果与土耳其<sup>[16]</sup>进行的相似但规模较小的研究结果一致。该种革兰阴性菌也是最常见的导致医院获得性肺炎(HAP)、呼吸机相关性肺炎(VAP)和医疗保健相关性肺炎(HCAP)的病原菌<sup>[19,20]</sup>。

共有 20.18% (284/1 407) 医务人员存在革兰阴性菌定植,该结果与马萨诸塞州<sup>[21]</sup>和美国其他一些医疗机构报告<sup>[22,23]</sup>的试验设计相类似,但规模较小的研究结果相同。结果还表明,在温度和相对湿度较高的夏季,鼻前庭部的革兰阴性菌也有更高的定植率。患有鼻腔疾病和慢性疾病(如心脏病、慢性阻塞性肺疾病(COPD)和糖尿病)的医务人员也对革兰阴性菌的携带具有的影响,这可能与鼻前庭部乃至整个免疫系统的免疫状况有关。据国内报道<sup>[24,25]</sup>,鼻部疾病,如慢性鼻窦炎、鼻息肉会导致更高的革兰阴性菌定植率。慢性阻塞性肺病患者中,肺炎克雷伯菌是最重要的肺部感染致病菌<sup>[26]</sup>。

通过对医务人员鼻前庭带菌状况的分析,我们发现采样年份、性别、年龄均与鼻前庭阴性菌检出具有统计学关联。随着 2007 年起天津市疾控中心对各医院鼻前庭带菌的督导与卫生学培训,以及天津市地方标准 DB12/T 551-2014《医务人员鼻前庭卫生规范》的颁布实施,医务人员鼻前庭带菌呈逐年下降的趋势;低龄、男性均是带菌的高危因素,可能与不同性别、年龄的卫生习惯有关。在夏季,温度和湿度较高的气象环境下,医务人员鼻前庭带菌检出率更高,因此在夏季应进行一次较为全面的鼻前庭去定植,以保障 ICU 内的患者安全。同时,抗菌药物使用、慢性疾病及鼻腔部疾病均与带菌存在统计学关联,这为我们寻找医务人员鼻前庭定植的高危人群,具有指导作用。

综上所述,革兰阴性菌在天津医疗机构 ICU 医务人员中的检出率较高,对患者产生潜在的感染风险,相应的控制措施包括手卫生、鼻前庭采样监测以

及定期的鼻前庭清洁。建议定期实施清洁或卫生措施,特别是在夏季定植率高的情况下;对于高危人群,应在抗菌药物使用、慢性病和鼻腔疾病等情况下进行鼻腔清洁和消毒;对三级医院 ICU 施行更为严格的手卫生和鼻前庭清洁措施。作为一个可能的病原菌定植部位,医务人员鼻前庭应像手和环境等其他潜在的污染的部位一样进行卫生清洁并纳入监测。

## 参考文献

- [1] Vardakas KZ, Rafailidis PI, Konstantelias AA, *et al.* Predictors of mortality in patients with infections due to multi drug resistant Gram negative bacteria; the study, the patient, the bug or the drug? [J]. J Infect, 2013, 66(5):401-414.
- [2] 陈东科, 周海健. 北京某医院耐碳青霉烯类抗生素肺炎克雷伯菌分子流行病学研究 [J]. 中华预防医学杂志, 2017, 51(10):896-902.
- [3] Folgore L, Livadiotti S, Carletti M, *et al.* Epidemiology and clinical outcomes of multidrug resistant, gram negative bloodstream infections in a European tertiary pediatric hospital during a 12 month period [J]. Pediatr Infect Dis J, 2014, 33(9):929-932.
- [4] Cerceio E, Deitelzweig SB, Sherman BM, *et al.* Multidrug resistant gram negative bacterial infections in the hospital setting: overview, implications for clinical practice, and emerging treatment options [J]. Microb Drug Resist, 2016, 22(7):412-431.
- [5] Giuffrè M, Geraci DM, Bonura C, *et al.* The increasing challenge of multidrug resistant gram negative bacilli: results of a 5 year active surveillance program in a neonatal intensive care unit [J]. Medicine, 2016, 95(10):e3016.
- [6] 张小兵, 唐世龙, 卢强, 等. 肺炎克雷伯菌所致外科血流感染的临床特点及细菌耐药性 [J]. 中国感染与化疗杂志, 2017, 17(4):361-364.
- [7] Bonten MJ. Healthcare epidemiology: ventilator associated pneumonia: preventing the inevitable [J]. Clin Infect Dis, 2011, 52(1):115-121.
- [8] Vigil K, Hachem R, Ahmed S. Clinical outcome of multidrug resistance (MDR) gram negative (GN) infections resistant to colistin in cancer patients [M]. Infect Dis Soc Am; 2008.
- [9] Zilberberg M, Shorr A. Gram negative resistance and need for ICU among urinary tract infections in the United States [J]. Crit Care, 2013(9):17:1-200.
- [10] Askarian M, Zeinalzadeh A, Japoni A, *et al.* Prevalence of nasal carriage of methicillin resistant *Staphylococcus aureus* and its antibiotic susceptibility pattern in healthcare workers at Namazi Hospital, Shiraz, Iran [J]. Int J Infect Dis, 2009, 13:241-247.
- [11] Scarnato F, Mallaret MR, Croizé J, *et al.* Incidence and prevalence of methicillin resistant *Staphylococcus aureus* nasal carriage among healthcare workers in geriatric departments: relevance to preventive measures [J]. Infect Control Hosp Epidemiol, 2003, 24(6):456-458.
- [12] Magiorakos AP, Srinivasan A, Carey RB, *et al.* Multidrug resistant, extensively drug resistant and pandrug resistant bacteria: an international expert proposal for interim standard definitions for ac-

- quired resistance [J]. *Clin Microbiol Infect*, 2012, 18 (3): 268-281.
- [13] Joyanes P, del Carmen Conejo M, Martinez Martinez L, *et al.* Evaluation of the VITEK 2 system for the identification and susceptibility testing of three species of nonfermenting gram negative rods frequently isolated from clinical samples [J]. *J Clin Microbiol*, 2001, 39 (9): 3247-3253.
- [14] Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing, twenty fifth informational supplement M100-S25 [S]. 2015.
- [15] Cura C, Ozen M, Akaslan Kara A, Alkan G, Sesli Cetin E Health care associated infection surveillance in a tertiary neonatal intensive care unit: A prospective clinical study after moving to a new building [J]. *Am J Infect Control*, 2016, 44 (1): 80-84.
- [16] Datta P, Rani H, Chauhan R, *et al.* Device associated nosocomial infection in the intensive care units of a tertiary care hospital in northern India [J]. *J Hosp Infect*, 2010, 76 (2): 184-185.
- [17] Liu H, Fei CN, Zhang Y, *et al.* Presence, distribution and molecular epidemiology of multi drug resistant Gram negative bacilli from medical personnel of intensive care units in Tianjin, China, 2007-2015 [J]. *J Hosp Infect*, 2017, 96 (2): 101-110.
- [18] Cespedes C, Miller M, Quagliarello B, *et al.* Differences between *Staphylococcus aureus* isolates from medical and nonmedical hospital personnel [J]. *J Clin Microbiol*, 2002, 40 (7): 2594-2597.
- [19] Niederman MS, Craven DE. Guidelines for the management of adults with hospital acquired, ventilator associated, and healthcare associated pneumonia [J]. *Am J Resp Crit Care Med*, 2005, 171 (4): 388-416.
- [20] Klastersky J, Georgala A. Strategies for the empirical management of infection in cancer patients with emphasis on the emergence of resistant gram negative bacteria [J]. *Crit Rev Oncol Hemat*, 2014, 92 (3): 268-278.
- [21] O' Fallon E, Schreiber R, Kandel R, *et al.* Multidrug resistant gram negative bacteria at a long term care facility: assessment of residents, healthcare workers, and inanimate surfaces [J]. *Infect Cont Hosp Ep*, 2009, 30 (12): 1172-1179.
- [22] O' Fallon E, Popvicas A, D'Agata E. The emerging threat of multi-drug resistant gram negative organisms in long term care facilities [J]. *J Gerontol*, 2009, 64 (1): 138-141.
- [23] Popvicas A, Mitchell SL, Kandel R, *et al.* EM Multidrug resistant gram negative bacteria in a long term care facility: prevalence and risk factors [J]. *J Am Geriatr Soc*, 2008, 56 (7): 1276-1280.
- [24] Ba L, Zhang N, Meng J, *et al.* The association between bacterial colonization and inflammatory pattern in Chinese chronic rhinosinusitis patients with nasal polyps [J]. *Allergy*, 2011, 66 (10): 1296-1303.
- [25] Li J, Wu Y, Li X, *et al.* Distribution and drug sensitivity test of bacteria of patients on chronic rhino sinusitis with or without nasal polyps [J]. *J Clin Oto*, 2016, 30 (2): 115-118.
- [26] Zhu JF, Jin LT, Chen X, *et al.* Gram negative bacteria for pulmonary infections in chronic obstructive pulmonary disease and drug resistance analysis [J]. *Chinese J Nosocomiol*, 2015, 25 (4): 780-782.

(收稿日期: 2019-12-25)

(上接第 847 页)

所监测昆明市医疗机构污水中总余氯合格率较低的原因是由于医疗机构使用含氯消毒剂对污水进行消毒时,含氯消毒剂的投加量不够准确造成了接触池出口总余氯未达到国家相关标准 2~8 mg/L (预处理标准)。应加强做好以下几方面工作:①对医疗机构污水处理人员进行相关知识培训及污水处理操作的技能培训,使其能够掌握所在医疗机构污水的处理工艺流程、处理要求,消毒剂的正确用量、消毒剂与污水的接触反应时间,每天在污水排放前进行总余氯监测,做好记录,达到对医疗机构污水的消毒效果,避免投加消毒剂过量或过低。②做好医疗机构污水监测工作,为相关行政部门和医疗机构污水消毒处理提供科学、准确的监测数据,医疗机构可通过对以往监测数据、报告的分析,有针对性地找出医疗机构污水消毒处理中存在的问题和不合格的原因并加以改进,加强污水处理设备的日常维护和检修,确保设备运转正常,提升污水处理的合格率。

③相关行政部门加大对污水排放不合格医疗机构的监督、执法力度,督促相关医疗机构进行整改,使医疗机构污水经过消毒处理后达到国家规定的排放标准。

## 参考文献

- [1] 姜新生. 医疗机构污水特点、危害及处理工艺研究 [J]. 资源节约与环保, 2016, 32 (5): 63-64.
- [2] 马晓, 陈小英, 徐明, 等. 宁波市市属医疗机构污水处理监测结果 [J]. 预防医学, 2018, 30 (1): 91-93.
- [3] 国家环境保护总局, 国家质量监督检验检疫总局. GB 18466-2005 医疗机构水污染物排放标准 [S]. 2005.
- [4] 王佩, 王国强. 2008-2011 年常州医疗机构污水监测结果分析 [J]. 环境卫生学杂志, 2013, 3 (1): 26-28.
- [5] 刘本来, 卢耀勤, 陈敏, 等. 乌鲁木齐市部分医疗机构污水监测报告 [J]. 中国消毒学杂志, 2015, 32 (1): 27-28.
- [6] 刘芳盈, 王淑田, 郑加玉, 等. 淄博市医疗机构污水消毒处理的卫生学调查 [J]. 中国消毒学杂志, 2017, 34 (11): 1039-1041.
- [7] 闻伟虹, 高科, 徐雪松, 等. 常熟市医疗机构污水消毒监测结果分析 [J]. 中国消毒学杂志, 2018, 35 (6): 471-473.

(收稿日期: 2019-01-03)