

DOI:10.12138/j.issn.1671-9638.20195214

· 论 著 ·

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

李 强¹, 周 柯², 孙 菲³

(1. 空军军医大学基础医学院学员五大队十九队, 陕西 西安 710032; 2. 空军军医大学西京医院检验科 全军临床检验医学研究所, 陕西 西安 710032; 3. 空军军医大学西京医院耳鼻咽喉头颈外科, 陕西 西安 710032)

[摘要] **目的** 了解鼻腔金黄色葡萄球菌(SA)和其他可培养共生菌的定植情况,为鼻腔定植条件致病菌特别是 SA 的感染预防及其医院感染控制措施的制定提供参考依据。**方法** 采集在某院临床医学课程学习的健康军医大学本科生鼻前庭标本,以微生物自动化系统接种于各类细菌培养基进行细菌培养和菌落观察,对分离菌株采用质谱鉴定,对 SA 进行抗菌药物敏感性试验。**结果** 共采集鼻前庭标本 161 份,检出鼻腔定植菌 549 株,其中革兰阳性菌 493 株,革兰阴性菌 56 株,居前三位的细菌为拥挤棒状杆菌(151 株)、表皮葡萄球菌(150 株)、假白喉棒状杆菌(54 株)。共有 72 种不同的带菌模式,以同时检出金黄色葡萄球菌、表皮葡萄球菌和拥挤棒状杆菌带菌模式的学员最多,达 21 名(13.04%)。鼻腔 SA 定植率为 25.46%(41/161),耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)定植率为 4.35%(7/161),SA 菌株对青霉素、红霉素和克林霉素耐药率为 39.02%~78.05%。**结论** 军医大学本科生鼻腔定植菌群以正常菌群为主,需注意定植的 SA 和其他条件致病菌导致自身感染和引发医院感染的可能性。

[关键词] 金黄色葡萄球菌; 共生菌群; 鼻前庭; 健康人群; 鼻腔定植菌筛查; 医院感染

[中图分类号] R378.1[†]1

Screening for nasal colonized *Staphylococcus aureus* and other cultivable bacteria in students from military medical university

LI Qiang¹, ZHOU Ke², SUN Fei³ (1. Nineteenth Team, Fifth Student Brigade of Basic Medical College, Air Force Military Medical University, Xi'an 710032, China; 2. Department of Laboratory Medicine & Research Institute of Clinical Laboratory Medicine of PLA, Xijing Hospital, Air Force Military Medical University, Xi'an 710032, China; 3. Department of Otolaryngology/Head and Neck Surgery, Xijing Hospital, Air Force Military Medical University, Xi'an 710032, China)

[Abstract] **Objective** To understand the colonization of *Staphylococcus aureus* (SA) and other cultivable symbiotic bacteria in nasal cavity, and provide reference for the formulation of prevention and control measures of infection and healthcare-associated infection (HAI) caused by opportunistic pathogenic bacteria (especially SA) colonized in nasal cavity. **Methods** Nasal vestibule specimens from military medical university healthy students who studied clinical medicine course in a hospital were collected and inoculated on various kinds of bacterial culture media by microbial automation system for bacterial culture and colony observation, the isolated strains were identified by mass spectrometry, SA was performed antimicrobial susceptibility testing. **Results** A total of 161 nasal vestibular specimens were collected, 549 bacterial strains of nasal colonization were isolated, including 493 strains of gram-positive and 56 strains of gram-negative bacteria, the top three bacteria were *Corynebacterium accolens* (151 strains), *Staphylococcus epidermidis* (150 strains) and *Corynebacterium pseudodiphtheriticum* (54 strains). There were 72 kinds of

[收稿日期] 2019-03-22

[基金项目] 国家自然科学基金项目(81400459);空军军医大学西京医院学科助推项目(XJZT18ML54)

[作者简介] 李强(1998-),男(汉族),河南省驻马店市人,本科生,主要从事微生物检验研究。

[通信作者] 周柯 E-mail:zhouke@fmmu.edu.cn;孙菲 E-mail:susannajoke@163.com

bacteria carrying patterns, 21 (13.04%) students were detected *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* and *Corynebacterium accolens* simultaneously, which was the most common patterns. Colonization rates of nasal SA and methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* were 25.46% (41/161) and 4.35% (7/161) respectively, resistance rates of SA to penicillin, erythromycin and clindamycin were 39.02%–78.05%. **Conclusion** Nasal colonized bacteria in these university students are mainly normal flora, it is necessary to pay attention to the possibility of self-infection and HAI caused by colonized SA and other opportunistic pathogens.

[Key words] *Staphylococcus aureus*; symbiotic bacteria; nasal vestibule; healthy population; nasal colonized strain screening; healthcare-associated infection

鼻腔共生菌群是人体正常菌群的一部分,在维持宿主正常生理功能中具有重要作用,但此类菌群在特定情况下可转化为机会致病菌引发机体感染^[1]。金黄色葡萄球菌(*Staphylococcus aureus*, SA)是一种对人类致病的革兰阳性球菌,具有多种毒力因子,是引起社区和医院感染的重要病原菌。SA 可长期或间断定植在部分人群的鼻前庭(前鼻孔)内,与其他鼻腔微生物一并构成鼻腔共生菌群,可转化为机会致病菌并引发机体感染。当鼻腔定植的 SA 转移到皮肤或身体其他部位,可引起皮肤软组织、手术切口、呼吸道、骨关节、血流等感染^[2-3]。耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, MRSA)是重要的医院感染多重耐药菌,所致感染常难以治疗,且在社区和医疗机构人群的分离率有逐渐升高趋势。开展特定人群鼻腔定植 SA 和其他条件致病菌的筛查,对于预防潜在的 SA 感染,其他条件致病菌所致的感染和医院感染都具有重要意义。

本研究通过植绒转运拭子对在某院进行临床医学课程学习的 161 名健康本科生进行鼻前庭标本采集,通过微生物自动化系统接种于各类细菌培养基进行细菌培养和菌落观察,并通过细菌鉴定从而确定鼻腔 SA 和其他可培养共生菌的定植情况,通过抗菌药物敏感性试验检测 SA 耐药表型,为鼻腔定植条件致病菌特别是 SA 的快速筛查及其感染控制提供新的方法和理论依据。

1 对象与方法

1.1 研究对象 选取 2019 年 2—3 月在空军军医大学西京医院进行临床医学课程学习的 2016 级临床医学、心理学、预防医学和口腔医学专业本科学员。所选对象均为健康青年人群,并对有下列情况之一者予以排除:(1)近 1 个月内使用抗菌药物;(2)近 1 个月内患急、慢性呼吸系统疾病;(3)上颌

窦漏、牙源性鼻窦炎或真菌性变应性鼻窦炎者。项目通过医院伦理委员会批准(KY20193286)。

1.2 材料与设备 eSwab 含转运培养基植绒拭子(简称为植绒转运拭子)、WaspLab 微生物自动化系统购于意大利 Copan,羊血琼脂培养基、含万古霉素巧克力琼脂培养基、麦康凯琼脂培养基、水解酪蛋白(MH)药敏琼脂培养基购于郑州安图生物,Vitek-GP 革兰阳性菌鉴定卡片、AST-GP67 革兰阳性菌药敏卡片、VITEK 2 Compact 全自动微生物鉴定药敏仪、Vitek MS 微生物质谱鉴定仪、质谱靶板和基质液购于法国 Biomerieux,抗菌药物药敏纸片购于英国 Oxoid,质控菌株金黄色葡萄球菌 ATCC 29213、ATCC 25923 购于国家微生物菌种保藏中心,Vitek MS 质谱仪质控菌株大肠埃希菌 ATCC 8739 由仪器生产商提供。

1.3 鼻前庭样本采集 拆开植绒转运拭子独立包装,打开含转运培养基的保存管螺旋盖,用 eSwab 植绒拭子蘸取转运培养基使拭子头湿润,将其依次插入患者双侧鼻前孔约 2 cm,每个鼻孔分别以顺时针和逆时针缓慢旋转 2~5 次,需要注意应轻柔擦拭鼻黏膜组织以保证采集到黏膜上皮细胞。采集完毕将植绒拭子插入转运培养基保存管,在植绒拭子柄中部折断并弃去手持部分,盖好保存管螺旋盖,室温下保存,24 h 内送达检验科微生物实验室进行处理。

1.4 标本接种培养和菌落判读 植绒转运拭子通过手工接种或 Wasp Lab 微生物自动化系统预先设置的接种模式,分别接种于羊血、巧克力、麦康凯琼脂,35℃ 5% CO₂ 孵箱培养 16 h 和 40 h 进行自动培养基拍摄,并通过系统影像工作站软件进行菌落观察,对生长菌落进行质谱鉴定,并根据需要进行药敏试验。如暂无病原菌生长,则继续在孵箱中培养至 40 h 后自动进行第二次拍摄和菌落观察,防止漏检。

1.5 细菌鉴定 采用基质辅助激光解析电离飞行

时间质谱(matrix-assisted laser desorption ionization-time of flight mass spectrometry, MALDI-TOF MS)进行菌株鉴定。根据 Vitek MS 检测标准操作规程,用一次性 1 μL 接种环挑取单个待测菌落,均匀涂布在靶板检测点上制成厚度适中的菌膜,用微量移液器吸取 1 μL 基质液覆盖于菌膜之上。将 ATCC 8739 质控菌株菌落涂布于靶板质控点,待所有菌膜基质液干燥后,靶板装载入 Vitek MS 进行鉴定,获得待测菌落质谱鉴定结果。

1.6 药敏试验 执行自动化仪器法药敏试验检测分离的 SA 菌株的耐药表型,以一次性棉拭子挑取足量疑似 SA 菌落,无菌生理盐水配置 0.5 麦氏单位菌悬液,用 AST-GP67 革兰阳性菌药敏卡片通过 VITEK 2 Compact 全自动微生物鉴定药敏仪进行药敏试验。药敏结果依据美国临床实验室标准化协会(CLSI)药敏试验 2018 年 M100-28th 标准判断结果,其中苯唑西林最低抑菌浓度(MIC)≥4 μg/mL 时判断为 MRSA,苯唑西林 MIC≤2 μg/mL 为甲氧西林敏感金黄色葡萄球菌(MSSA)。

2 结果

2.1 鼻腔定植菌检出情况 共采集 161 名健康军校本科生的鼻前庭标本,其中男性 140 名,女性 21 名,年龄 20~22 岁。检出可培养定植细菌 549 株,未检出真菌。其中革兰阳性菌 493 株,居前三位的菌为拥挤棒状杆菌(151 株)、表皮葡萄球菌(150 株)、假白喉棒状杆菌(54 株),检出金黄色葡萄球菌 41 株(鼻腔 SA 定植率为 25.46%);革兰阴性菌 56 株,居前三位的菌为肺炎克雷伯菌(13 株)、产气肠杆菌(13 株)、莫拉菌属(12 株)。见表 1。鼻前庭标本同时分离的细菌种类 2~6 种不等,共有 72 种不同的带菌模式,以同时检出金黄色葡萄球菌、表皮葡萄球菌和拥挤棒状杆菌带菌模式的学员最多,达 21 名(13.04%)。鼻前庭常见的五种定植菌模式见表 2,鼻腔定植菌在血培养基上生长情况见图 1。

表 1 军医大学本科生鼻腔定植菌检出情况

Table 1 Detection result of nasal colonized bacteria of military medical university students

细菌名称	检出株数	构成比(%)
革兰阳性菌	493	89.80
金黄色葡萄球菌	41	7.47
表皮葡萄球菌	150	27.32
溶血葡萄球菌	8	1.46
科氏葡萄球菌	4	0.73
头状葡萄球菌	4	0.73
拥挤棒状杆菌	151	27.51
假白喉棒状杆菌	54	9.84
懒惰狡诈球菌	38	6.92
蜡样芽孢杆菌	32	5.83
短芽孢杆菌	1	0.18
藤黄微球菌	2	0.36
里拉微球菌	1	0.18
肺炎链球菌	1	0.18
缓症链球菌	4	0.73
微黄奈瑟菌	2	0.36
革兰阴性菌	56	10.20
大肠埃希菌	2	0.36
肺炎克雷伯菌	13	2.37
产气肠杆菌	13	2.37
产酸克雷伯菌	2	0.36
黏质沙雷菌	3	0.55
阴沟肠杆菌	2	0.36
克氏柠檬酸杆菌	1	0.18
弗劳地柠檬酸杆菌	3	0.55
乌克曼柠檬酸杆菌	1	0.18
铜绿假单胞菌	1	0.18
流感嗜血杆菌	2	0.36
副流感嗜血杆菌	1	0.18
非液化莫拉菌	8	1.46
腔隙莫拉菌	1	0.18
奥斯陆莫拉菌	3	0.55
合计	549	100.00

表 2 军医大学本科生前庭常见的五种定植菌模式

Table 2 Five common patterns of colonized bacteria in nasal vestibule of military medical university students

定植菌模式	检出人数	构成比 (%)
表皮葡萄球菌 + 拥挤棒状杆菌 + 金黄色葡萄球菌	21	13.04
表皮葡萄球菌 + 拥挤棒状杆菌	19	11.80
表皮葡萄球菌 + 拥挤棒状杆菌 + 假白喉棒状杆菌	9	5.59
表皮葡萄球菌 + 拥挤棒状杆菌 + 假白喉棒状杆菌 + 懒惰狡诈球菌	9	5.59
表皮葡萄球菌 + 拥挤棒状杆菌 + 蜡样芽孢杆菌	8	4.97

2.2 SA 对抗菌药物的敏感性 41 株 SA 中检出 7 株 MRSA, 鼻腔 MRSA 定植率为 4.35% (7/161)。对青霉素的耐药率 >75%, 对庆大霉素、四环素、左氧氟沙星和复方磺胺甲噁唑的耐药率 <10%, 未分离出对万古霉素、替考拉宁、利奈唑胺、多西环素、替加环素、利福平耐药的菌株。见表 3。

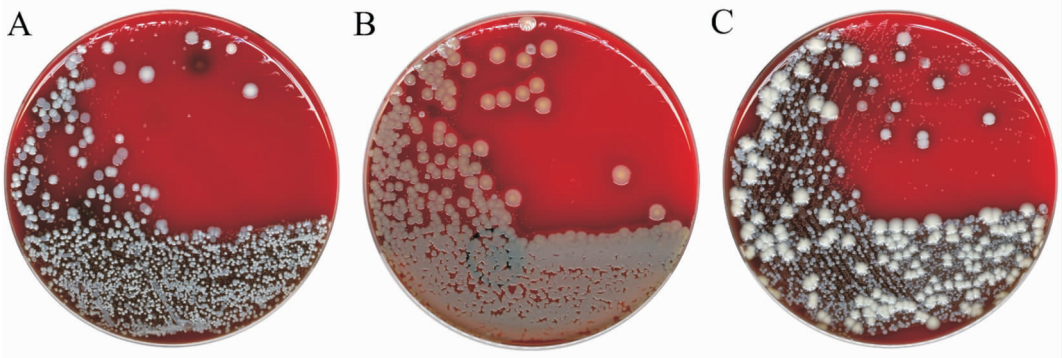


图 1 军医大学本科生前庭定植菌在血培养基上生长情况
A: 经鉴定为凝固酶阴性葡萄球菌、棒状杆菌和狡诈球菌菌落; B: 经鉴定为金黄色葡萄球菌、凝固酶阴性葡萄球菌和棒状杆菌菌落; C: 经鉴定为凝固酶阴性葡萄球菌、棒状杆菌和肠杆菌科细菌菌落; 拍摄时间均为培养 40 h

Figure 1 Growth of nasal colonized bacteria on blood culture medium of military medical university students

表 3 41 株军医大学本科生前庭定植 SA 对抗菌药物的耐药情况

Table 3 Antimicrobial resistance of 41 strains of nasal colonized SA of military medical university students

抗菌药物	耐药株数	耐药率 (%)
青霉素	32	78.05
苯唑西林	7	17.07
庆大霉素	3	7.32
万古霉素	0	0.00
替考拉宁	0	0.00
利奈唑胺	0	0.00
四环素	2	4.88
多西环素	0	0.00
红霉素	17	41.46
替加环素	0	0.00
克林霉素	16	39.02
左氧氟沙星	2	4.88
复方磺胺甲噁唑	4	9.76
利福平	0	0.00

3 讨论

SA 属于葡萄球菌属, 是引起人类和动物疾病的重要病原菌, 常分布在哺乳动物鼻前庭、皮肤和黏膜中, 约有 50% 人群长期或间断携带。SA 可产生多种毒力因子, 如黏附素、酶和毒素, 以逃避宿主的免疫反应。鼻前庭定植的 SA 可以转移到皮肤或身体其他部位, 引发毒素性疾病和化脓性感染等, 因此, 鼻腔定植的 SA 可能在其感染入侵时扮演了关键角色^[3]。SA 是引起医院感染的重要病原菌, 主要引起皮肤软组织感染、手术切口感染、医院获得性肺炎等。研究^[4-6]发现医务人员、胰岛素依赖型糖尿病患者、长期接受血液透析患者、非法静脉用药患者鼻腔 SA 携带率高于正常人群。MRSA 是指含有 *mecA* 基因或者抗菌药物敏感性试验中苯唑西林 MIC ≥ 4 μg/mL 的 SA 菌株, 对除头孢洛林以外的所有 β-内酰胺类抗生素耐药以外, 常对大环内酯类、

氨基糖苷类和氟喹诺酮类抗菌药物耐药,已成为重要的医院感染多重耐药菌,其所致感染更加难以治疗^[2]。国外医疗机构已常规开展住院患者鼻腔 MRSA 定植筛查和去定植干预,对于医院感染控制具有重要意义。在我国,对正常健康人群和医务人员鼻腔 SA 和 MRSA 的定植率未开展大规模调查。本研究中 161 名健康军医大学本科生共检出鼻腔可培养定植菌 549 株,其中包括 41 株 SA,鼻腔 SA 定植率为 25.46%,耐药表型检测提示鼻腔 MRSA 定植率为 4.35%,接近于陈南菊等^[7]报道的大学生鼻腔 SA 的定植率(26.24%),高于刘军(SA 10%)^[8]、张亚莉(SA 16.1%)^[9]和董宏亮(SA 5.16%,MRSA 1.72%)等^[10]报道的临床医务人员鼻腔 SA 的定植率。开展医务人员、易感患者鼻腔定植 SA 和 MRSA 的快速筛查和干预,可为 SA 感染防治及其医院感染防控提供新的技术手段。

基于人类微生物组的研究提示,健康人鼻前庭含有链球菌、葡萄球菌、棒状杆菌、莫拉菌、奈瑟菌、嗜血杆菌属等鼻腔共生菌^[3],是人体正常菌群的一部分,在维持宿主正常生理和免疫功能中发挥重要作用,能抑制病原体入侵和增殖。但在宿主免疫力低下、鼻腔共生菌群失衡时,可成为致病菌和耐药菌的储存库,可转化为机会/条件致病菌并引发机体感染^[1]。本研究中健康大学生分离的鼻前庭共生菌群中,葡萄球菌、棒状杆菌和狡诈菌属的分离率较高。其中凝固酶阴性葡萄球菌如表皮葡萄球菌等,近年来逐渐被公认为医院感染病原菌,是导管相关血流感染、人工心脏瓣膜或血管植入、假体植入、脑脊液分流相关感染最常见病原体^[3, 11]。拥挤棒状杆菌是人体眼、耳、鼻和口咽部正常菌群,在临床可引起主动脉和二尖瓣心内膜炎等感染^[3]。假白喉棒状杆菌是口咽微生物的一部分,有引起肺炎的临床报道^[3]。懒惰狡诈球菌可从呼吸道、眼和血标本中分离,与医院获得性肺炎、败血症、急性胆囊炎伴胰腺炎、角膜炎、滑膜炎以及生物材料相关关节炎等感染性疾病相关^[3, 12]。值得一提的是,凝固酶阴性葡萄球菌、链球菌(不包括肺炎链球菌和化脓链球菌)、棒状杆菌(不包括白喉棒状杆菌)、狡诈球菌、芽孢杆菌、微球菌、奈瑟菌(不包括脑膜炎奈瑟菌)、莫拉菌属(不包括卡他莫拉菌)等,对于免疫功能正常者致病力较弱,可认定为正常菌群^[13]。而肺炎链球菌和流感嗜血杆菌可引起社区获得性上呼吸道感染,认为其属于重要机会性致病菌。金黄色葡萄球菌和铜绿假单胞菌本身的致病力和毒力较强,可在一定意义上归

属于致病菌或机会性致病菌。埃希菌属、克雷伯菌属、肠杆菌属、沙雷菌属、柠檬酸杆菌属属于肠杆菌科细菌,在健康人群鼻腔的定植率较低,属于机会性致病菌,在老年人群、住院患者鼻腔分离率会相对增高,是引起医院感染的重要病原菌,有造成全身多系统感染的风险,其多重耐药菌株所致感染常难以治疗。尽管可培养细菌数量繁杂,但仍然有大部分菌群无法在体外培养,包括鼻腔后部定植的厌氧微生物,如丙酸杆菌属。本研究中,军医大学本科生鼻腔定植菌在构成上保持了天然的正常菌群多样性,与相关报道^[8, 14-16]对医务人员鼻腔定植菌的调查有所差异,而后者多为葡萄球菌属、肠杆菌科细菌和非发酵菌等致病菌或耐药菌,失去了菌群多样性。

鼻腔共生菌群具有造成人体自身机会性感染的风险,而医务人员鼻腔定植菌极易通过医疗操作交叉传播而引起患者医院获得性感染。开展医务人员、易感患者鼻腔定植菌的筛查、干预措施的研究,不但有助于自身感染性疾病的预防和治疗,而且对于医院感染的防控具有重要意义。研究^[17]证实,约三分之一的医院感染都可直接或间接因医务人员经手传播的细菌造成。手卫生是预防和控制医院感染最简单、有效、方便和经济的方法^[18],可显著降低医疗机构中肺炎克雷伯菌和 MRSA 的传播,降低医院感染发生^[19]。结合细菌培养的结果,我们对临床医学本科生也进行了手卫生等医院感染控制措施的教育培训,有效地培养手卫生习惯和对医院感染防控的认识。军医大学本科生作为军队和地方医院医务工作者的预备人才,树立良好的医疗卫生行为和感染控制意识对于医院感染防控以及平战时感染性疾病的防治具有战略作用。

[参 考 文 献]

- [1] 孟红委,刘瑶,刘俊兰,等. 18 至 22 岁健康人皮肤和鼻腔可培养共生菌多样性及耐药性分析[J]. 中华检验医学杂志, 2018, 41(3):196-202.
- [2] 胡云建. 金黄色葡萄球菌的定植与感染[J]. 中华医学杂志, 2015, 95(40):3256-3258.
- [3] 王辉,马筱玲,钱渊,等. 临床微生物学手册[M]. 11 版. 北京:中华医学电子音像出版社, 2017.
- [4] Tuazon CU, Perez A, Kishaba T, et al. *Staphylococcus aureus* among insulin-injecting diabetic patients. An increased carrier rate[J]. JAMA, 1975, 231(12): 1272.
- [5] Tuazon CU, Sheagren JN. Increased rate of carriage of *Staphylococcus aureus* among narcotic addicts[J]. J Infect Dis, 1974, 129(6): 725-727.

- [6] Chow JW, Yu VL. *Staphylococcus aureus* nasal carriage in hemodialysis patients. Its role in infection and approaches to prophylaxis[J]. Arch Intern Med, 1989, 149(6): 1258 - 1262.
- [7] 陈南菊, 陈群. 大学生鼻腔金黄色葡萄球菌带菌状况及药敏检测[J]. 中国校医, 2000, 14(3):167 - 168.
- [8] 刘军, 费春楠, 沈芃, 等. 医护人员鼻腔带菌及对抗菌药物耐药趋势分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2010, 20(23):3755 - 3756.
- [9] 张亚莉, 马骊, 耿穗娜, 等. 医务人员与住院患者鼻前庭携带金黄色葡萄球菌的研究[J]. 中华医院感染学杂志, 2007, 17(3):263 - 266.
- [10] 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.
- [11] Heilmann C, Ziebuhr W, Becker K. Are coagulase-negative staphylococci virulent? [J]. Clin Microbiol Infect, 2019, 25(9): 1071 - 1080.
- [12] Lécuyer H, Audibert J, Bobigny A, et al. Dolosigranulum pigrum causing nosocomial pneumonia and septicemia[J]. J Clin Microbiol, 2007, 45(10): 3474 - 3475.
- [13] Krismer B, Weidenmaier C, Zipperer A, et al. The commensal lifestyle of *Staphylococcus aureus* and its interactions with the nasal microbiota[J]. Nat Rev Microbiol, 2017, 15(11): 675 - 687.
- [14] 王茹, 陈倩, 祝丙华, 等. 医院重点科室医护人员鼻前庭病原菌携带情况调查[J]. 中国消毒学杂志, 2015, 32(4):351 - 353.
- [15] 刘惠芬, 倪玉娥, 谷欣, 等. 重症监护病房医务人员鼻腔带菌及其耐药性[J]. 中国感染控制杂志, 2016, 15(3):189 - 191, 194.
- [16] 南玲, 刘丁, 李茂圆, 等. 重症监护病房医务人员鼻前庭细菌定植情况及耐药性调查[J]. 中国感染控制杂志, 2016, 15(8):608 - 611.
- [17] 李六亿, 贾会学. 手卫生与医院感染的预防与控制[J]. 临床药物治疗杂志, 2005, 3(6):11 - 15.
- [18] Chou DT, Achan P, Ramachandran M. The World Health Organization '5 moments of hand hygiene': the scientific foundation[J]. J Bone Joint Surg Br, 2012, 94(4): 441 - 445.
- [19] Mathur P. Hand hygiene: back to the basics of infection control[J]. Indian J Med Res, 2011, 134(5): 611 - 620.

(本文编辑:文细毛)

本文引用格式: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. DOI:10.12138/j.issn.1671-9638.20195214.

Cite this article as: LI Qiang, ZHOU Ke, SUN Fei. Screening for nasal colonized *Staphylococcus aureus* and other cultivable bacteria in students from military medical university[J]. Chin J Infect Control, 2019, 18(10): 930 - 935. DOI: 10.12138/j.issn.1671 - 9638.20195214.