

DOI: 10.3969/j.issn.1671-9638.2016.10.002

· 论 著 ·

## 某部队医院官兵创伤感染的病原菌分布及耐药性

徐忠玉, 郭健莲, 肖斌龙, 刘惠娜, 江先海

(解放军第 175 医院 厦门大学附属东南医院, 福建 漳州 363000)

**[摘要]** **目的** 了解部队训练伤患者伤口感染病原菌分布及耐药情况, 为临床军医用药提供参考依据。**方法** 对某院 2014 年 1 月—2015 年 6 月收治的部队伤患者伤口分泌物进行细菌培养及药敏分析。**结果** 临床送检部队伤病员伤口分泌物标本 1 029 份, 分离病原菌 647 株, 检出率为 62.88%, 居前 6 位的病原菌为金黄色葡萄球菌(29.99%, 194 株)、大肠埃希菌(19.32%, 125 株)、铜绿假单胞菌(19.17%, 124 株)、肠球菌属(13.60%, 88 株)、肺炎克雷伯菌(7.73%, 50 株)和鲍曼不动杆菌(5.87%, 38 株)。金黄色葡萄球菌和肠球菌属细菌对万古霉素、利奈唑胺、达托霉素均具有较高的敏感性(耐药率均 $\leq$ 3.41%), 其中金黄色葡萄球菌中耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)检出率达 44.33%, 肠球菌属中耐万古霉素肠球菌(VRE)的检出率为 2.27%。大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌对哌拉西林/他唑巴坦保持较高的敏感性(耐药率为 1.60% 和 0)。除鲍曼不动杆菌外, 革兰阴性菌对碳青霉烯类抗生素耐药率均较低(耐药率均 $\leq$ 4.00%)。**结论** 临床军医应根据药敏结果选择合适的抗菌药物, 降低战创伤感染的伤残率, 为伤员救治提供临床支持。

**[关键词]** 创伤; 感染; 病原菌; 耐药性; 抗药性; 微生物; 合理用药

**[中图分类号]** R63 R969.3 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-9638(2016)10-0726-04

## Distribution and antimicrobial resistance of pathogens causing wound infection in army officers and soldiers in a military hospital

XU Zhong-yu, GUO Jian-lian, XIAO Bin-long, LIU Hui-na, JIANG Xian-hai (PLA 175<sup>th</sup> Hospital, The Affiliated Dongnan Hospital of Xiamen University, Zhangzhou 363000, China)

**[Abstract]** **Objective** To understand the distribution and antimicrobial resistance of pathogens causing wound infection in army officers and soldiers following military training injury, and provide reference for antimicrobial use in clinical anti-infection treatment. **Methods** Wound secretion from injured army patients who were admitted to a military hospital between January 2014 and June 2015 was performed bacterial culture and antimicrobial susceptibility testing. **Results** 647 pathogenic bacteria strains were isolated from 1 029 wound secretion specimens, isolation rate was 62.88%, the top 6 isolated bacteria were *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*, 29.99%,  $n = 194$ ), *Escherichia coli* (*E. coli*, 19.32%,  $n = 125$ ), *Pseudomonas aeruginosa* (19.17%,  $n = 124$ ), *Enterococcus spp.* (13.60%,  $n = 88$ ), *Klebsiella pneumoniae* (*K. pneumoniae*, 7.73%,  $n = 50$ ), and *Acinetobacter baumannii* (*A. baumannii*, 5.87%,  $n = 38$ ). *S. aureus* and *Enterococcus spp.* had high susceptibility to vancomycin, linezolid, and daptomycin (resistance rates  $\leq$ 3.41%), 44.33% of *S. aureus* were methicillin-resistant, 2.27% of *Enterococcus spp.* were vancomycin-resistant. *E. coli* and *K. pneumoniae* had high susceptibility rates to piperacillin/tazobactam (resistance rates were 1.60% and 0 respectively), except *A. baumannii*, resistance rates of gram-negative bacteria to carbapenems were all low (resistance rates  $\leq$ 4.00%). **Conclusion** Military clinicians should select appropriate antimicrobial agents according to antimicrobial susceptibility testing results, reduce the disability rate due to infection in trauma

[收稿日期] 2016-01-08

[基金项目] 南京军区面上项目南京军区医学科技创新课题(14MS086)

[作者简介] 徐忠玉(1964-), 男(汉族), 浙江省平湖市人, 副主任技师, 主要从事临床检验医学研究。

[通信作者] 徐忠玉 E-mail: xuzhongyu175@163.com

patients, and provide clinical support for the treatment of the wounded.

[Key words] trauma; infection; pathogen; drug resistance; drug resistance, microbial; rational antimicrobial use

[Chin J Infect Control, 2016, 15(10):726-729]

军事训练伤是指军事训练直接导致参训人员组织器官功能障碍或病理改变,是部队官兵常见损伤之一,也是部队平时非战斗减员的重要原因<sup>[1-2]</sup>。军事训练伤是部队安全管理工作的一项重要内容,是有效提高部队战斗力过程中必须克服的一个难题<sup>[3]</sup>。本课题通过分析我院收治的部队训练伤患者伤口感染病原菌分布及耐药情况,为指导临床军医用药提供参考依据。

### 1 对象与方法

1.1 菌株来源 2014 年 1 月—2015 年 6 月收治部队训练伤病员 2 726 例,其中发生伤口感染 1 029 例,占 37.75%,收集患者伤口分泌物进行细菌培养及药敏分析,剔除同一患者分离的重复菌株。

1.2 细菌鉴定和药敏试验 细菌培养按照《全国临床检验操作规程》进行,采用 Walk Away 96 PLUS 细菌分析仪及其配套试剂进行菌种鉴定和药敏试验,药敏试验判断、结果解释参照美国临床实验室标准化协会(CLSI)2013 年标准进行。

1.3 统计方法 应用 WHONET 软件进行数据统计。

### 2 结果

2.1 病原菌检出情况 临床送检的部队伤病员伤口分泌物标本 1 029 份,分离病原菌 647 株,检出率为 62.88%,其中革兰阴性菌 349 株,占 53.94%;革兰阳性菌 298 株,占 46.06%;主要病原菌为金黄色葡萄球菌(29.99%,194 株)、大肠埃希菌(19.32%,125 株)、铜绿假单胞菌(19.17%,124 株)、肠球菌属(13.60%,88 株)、肺炎克雷伯菌(7.73%,50 株)和鲍曼不动杆菌(5.87%,38 株)。详见表 1。

2.2 革兰阳性菌耐药情况 伤口分泌物标本分离的金黄色葡萄球菌对万古霉素全敏感,对氨苄西林全耐药,耐药率较低的有利奈唑胺(1.03%),达托霉素(2.06%),复方磺胺甲噁唑(3.61%),奎奴普汀/达福普汀(5.15%),但耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)占 44.33%;肠球菌属细菌耐药率较低的有万古霉素(2.27%)、达托霉素(2.27%)、利奈唑胺

(3.41%)。见表 2。

表 1 部队伤病员伤口分泌物分离病原菌构成

Table 1 Constituent of pathogenic bacteria isolated from wound secretion of army wounded patients

病原菌	株数	构成比(%)
<b>革兰阴性菌</b>	<b>349</b>	<b>53.94</b>
大肠埃希菌	125	19.32
铜绿假单胞菌	124	19.17
肺炎克雷伯菌	50	7.73
鲍曼不动杆菌	38	5.87
其他革兰阴性菌	12	1.85
<b>革兰阳性菌</b>	<b>298</b>	<b>46.06</b>
金黄色葡萄球菌	194	29.99
肠球菌属	88	13.60
其他革兰阳性菌	16	2.47
<b>合计</b>	<b>647</b>	<b>100.00</b>

表 2 伤口分泌物标本分离的主要革兰阳性菌对抗菌药物耐药率(%,株)

Table 2 Antimicrobial resistance rates of major gram-positive bacteria isolated from wound secretion(%, No. of isolates)

抗菌药物	金黄色葡萄球菌 (n=194)	肠球菌属 (n=88)
青霉素	93.81(182)	19.32(17)
氨苄西林	100.00(194)	18.18(16)
苯唑西林	44.33(86)	-
氨苄西林/舒巴坦	45.36(88)	-
阿莫西林/克拉维酸	45.36(88)	-
头孢曲松	43.81(85)	-
庆大霉素(高浓度)	38.14(74)	29.55(26)
链霉素	-	15.91(14)
万古霉素	0.00(0)	2.27(2)
奎奴普汀/达福普汀	5.15(10)	50.00(44)
利奈唑胺	1.03(2)	3.41(3)
四环素	46.39(90)	56.82(50)
红霉素	63.40(123)	42.05(37)
达托霉素	2.06(4)	2.27(2)
克林霉素	62.89(122)	-
左氧氟沙星	25.77(50)	14.77(13)
环丙沙星	33.51(65)	6.82(6)
莫西沙星	22.68(44)	-
复方磺胺甲噁唑	3.61(7)	-
利福平	26.80(52)	42.05(37)

- : 表示无折点或无数据

2.3 革兰阴性菌耐药情况 4 种主要革兰阴性菌对常见抗菌药物的耐药率:大肠埃希菌比较敏感的

抗菌药物是哌拉西林/他唑巴坦(1.60%)、美罗培南(2.40%)、亚胺培南(2.40%)和厄他培南(3.20%)，耐药率最高的是氨苄西林(90.40%)；铜绿假单胞菌对美罗培南、亚胺培南和阿米卡星的耐药率较低，分别为 2.42%、2.42% 和 4.84%；鲍曼不动杆菌对大

多数抗菌药物都耐药；肺炎克雷伯菌对哌拉西林/他唑巴坦全敏感，仅有 2.00% 的菌株对阿米卡星耐药，对美罗培南、厄他培南和亚胺培南的耐药率较低，均为 4.00%。见表 3。

表 3 伤口分泌物标本分离的革兰阴性菌对抗菌药物耐药率(%, 株)

Table 3 Antimicrobial resistance rates of major gram-negative bacteria isolated from wound secretion(%, No. of isolates)

抗菌药物	大肠埃希菌(n=125)	铜绿假单胞菌(n=124)	鲍曼不动杆菌(n=38)	肺炎克雷伯菌(n=50)
氨苄西林	90.40(113)	-	-	-
哌拉西林	84.00(105)	23.39(29)	28.95(11)	70.00(35)
哌拉西林/他唑巴坦	1.60(2)	11.29(14)	-	0.00(0)
阿莫西林/克拉维酸	14.40(18)	-	-	20.00(10)
头孢唑林	82.40(103)	-	-	66.00(33)
头孢呋辛	77.60(97)	-	-	64.00(32)
头孢他啶	62.40(78)	15.32(19)	34.21(13)	48.00(24)
头孢曲松	79.20(99)	-	34.21(13)	64.00(32)
头孢噻肟	72.80(91)	-	42.11(16)	60.00(30)
头孢吡肟	62.40(78)	13.71(17)	36.84(14)	36.00(18)
头孢西丁	13.60(17)	-	-	18.00(9)
氨曲南	62.40(78)	23.39(29)	-	48.00(24)
亚胺培南	2.40(3)	2.42(3)	-	4.00(2)
美罗培南	2.40(3)	2.42(3)	21.05(8)	4.00(2)
厄他培南	3.20(4)	-	-	4.00(2)
阿米卡星	10.40(13)	4.84(6)	31.58(12)	2.00(1)
庆大霉素	47.20(59)	25.00(31)	36.84(14)	48.00(24)
四环素	81.60(102)	-	36.84(14)	66.00(33)
左氧氟沙星	44.80(56)	10.48(13)	26.32(10)	30.00(15)
环丙沙星	52.00(65)	11.29(14)	28.95(11)	44.00(22)
复方磺胺甲噁唑	64.00(80)	-	39.47(15)	64.00(32)

- :表示无折点或天然耐药或无数据

### 3 讨论

南京军区地处东南沿海，常年为湿热多雨气候，气温高、热期长、雨水多、湿度大<sup>[4]</sup>，部队官兵野外驻训时，由于生活条件差、高强度军事训练后，人易疲劳，反应能力、速度、协调性均显著下降，容易发生训练伤<sup>[5-6]</sup>，加上现代战争武器杀伤力的增强，容易发生伤后感染，影响患者肢体功能恢复，可造成骨折愈合延期、骨不连、骨坏死、骨髓炎等后果，严重时可致残，甚至威胁生命<sup>[7-8]</sup>。伤口感染是火器伤最严重的并发症之一，会造成后期修复困难或无法修复，甚至截肢，严重影响伤口的愈合，致死率仅次于失血性休克<sup>[9-10]</sup>。研究<sup>[11]</sup>表明，伤后 12 h 挫伤区即有感染形成，伤后 24 h 伤口可见明显的臭味及大量脓液，创面组织细菌计数可达  $10^6 \sim 10^8$  CFU/g 以上，可见早期进行创面局部抗菌药物治疗具有十分重要的意义。临床军医及时评估患者伤口感染的危险因素，

并在确定病原菌类型前合理使用抗菌药物，能及时有效控制伤口感染。

本组 1 029 例住院部队官兵伤口共分离病原菌 647 株，检出率 62.88%。病原菌的分布显示，引起伤口感染的前 6 种主要病原菌为金黄色葡萄球菌、大肠埃希菌、铜绿假单胞菌、肠球菌属、肺炎克雷伯菌和鲍曼不动杆菌。伤口感染主要是通过皮肤接触，由于部队军事训练环境恶劣，生活卫生条件差，训练过程中发生软组织损伤时，及时进行彻底清创，并在确定病原菌类型前合理使用抗菌药物，才能及时有效控制伤口感染。

抗菌药物的选择可分为经验性和目标性用药，方案主要取决于医生对感染的判断和流行病学调查结果。检出的金黄色葡萄球菌中 MRSA 检出率达 44.33%，耐万古霉素肠球菌(VRE)为 2.27%，未发现对万古霉素耐药的金黄色葡萄球菌，因此临床上对于 MRSA 引起的感染可首选万古霉素，对于 VRE 的菌株可选择利奈唑胺治疗，但对糖肽类药物

和利奈唑胺耐药肠球菌引起的感染目前尚无理想的治疗方法<sup>[12]</sup>,因此临床医生应高度重视,合理使用抗菌药物,并加强对 MRSA 和 VRE 的监测。革兰阴性菌对四环素、氨苄西林、复方磺胺甲噁唑和头孢类抗菌药物具有较高的耐药率,提示此四类药物不宜用于治疗革兰阴性菌感染;肺炎克雷伯菌对哌拉西林/他唑巴坦全敏感,大肠埃希菌对其耐药率仅为 1.60%,治疗时可作为首选药物。肠杆菌科细菌对碳青霉烯类抗生素的耐药率为 2.40%~4.00%,虽然碳青霉烯类抗生素对肠杆菌科细菌具有较高的抗菌活性,但已出现了耐碳青霉烯的肠杆菌(CRE),应引起警惕。

本研究通过了解部队官兵创伤感染病原菌的种类和耐药情况,能够为临床军医筛选合适的抗菌药物提供参考依据,降低战创伤感染的伤残率,为伤员救治提供临床支持。

#### [参 考 文 献]

- [1] 魏成,帕丽旦,高万泉.不同兵种军事训练伤发生情况调查与分析[J].人民军医,2012,55(4):294-295.
- [2] 王海筠,潘丽,赵夏夏,等.部队官兵训练伤的彩色多普勒超声检查分析[J].西北国防医学杂志,2014,35(1):65.
- [3] 李冬严,张冬玲,沈显微,等.军事训练伤 2000 例回顾性分析

[J].武警后勤学院学报,2013,22(3):216-217.

- [4] 杨顺秋,石敏,李若惠,等.亚热带环境对战时救治工作的影响及对策研究[J].解放军护理杂志,2005,22(10):100-101.
- [5] 汤先钊,高侨,黄宝真,等.武警官兵军事训练伤危险因素分析[J].人民军医,2011,54(9):736-737.
- [6] 王雪蕊,庞剑飞,李尚军,等.海防某部夏秋季与冬季新兵入伍训练期间伤病情况调查分析[J].东南国防医药,2014,16(5):558-560.
- [7] 许晓秋,张栋.骨科手术部位感染率及危险因素的回溯性调查[J].中国感染控制杂志,2010,9(2):109-111.
- [8] 莫基浩,李少侠,尚秋美,等.开放性骨折患者清创前后创面病原学培养及耐药性[J].中国感染控制杂志,2014,13(10):588-591.
- [9] Alam HB, Koustova E, Rhee P. Combat casualty care research: from bench to the battlefield [J]. World J Surg, 29 (Suppl 1):S7-S11.
- [10] 吕小星,陈绍宗,李学拥,等.新型战伤急救止血剂体内抗菌活性的实验研究[J].现代生物医学进展,2011,11(8):1467-1468.
- [11] 赵东升,裴国献,魏宽海,等.高温高湿环境下犬肢体火器伤后伤道病理学改变[J].解放军医学杂志,2003,28(4):289-292.
- [12] 杨运彩,危天倪,都琪,等.2010—2012 年尿肠球菌对万古霉素和利奈唑胺耐药性分析[J].中国感染与化疗杂志,2014,14(1):15-17.

(本文编辑:左双燕)