

论 著

(临床研究)

糖尿病足溃疡患者病原菌感染特征分析

穆 琪, 钱 超, 常 琪, 余建华, 张子烨

【摘要】 目的 分析糖尿病足溃疡感染患者病原菌分布及对抗菌药物的耐药特点, 为临床合理用药提供指导。 **方法** 回顾性分析 2017 年 3 月至 2018 年 2 月在东部战区空军医院住院治疗的 157 例糖尿病足溃疡感染患者的临床资料, 从患者溃疡创面或深部感染灶采集脓性分泌物, 进行病原菌培养、鉴定和药敏试验, 统计分析病原菌构成比、耐药率及不同 Wagner 分级患者病原菌多药耐药率、混合菌感染率等指标。 **结果** 157 例患者共培养出病原菌 197 株, 其中革兰阳性球菌 87 株 (44.2%), 革兰阴性杆菌 104 株 (52.8%), 真菌 6 株 (3.0%); 排位前 5 位病原菌分别为金黄色葡萄球菌 (16.2%)、铜绿假单胞菌 (13.2%)、凝固酶阴性葡萄球菌 (9.6%)、奇异变形杆菌 (6.1%) 和肺炎克雷伯菌 (5.6%)。金黄色葡萄球菌和凝固酶阴性葡萄球菌对青霉素、红霉素、阿奇霉素、克拉霉素耐药现象较为严重, 耐药率 50.0% ~ 100%; 凝固酶阴性葡萄球菌对克林霉素、左氧氟沙星、莫西沙星、庆大霉素耐药率为 47.4% ~ 63.2%; 奇异变形杆菌、肺炎克雷伯菌对氨苄西林、头孢唑啉、头孢呋辛、头孢曲松、氯霉素、复方新诺明、左氧氟沙星、庆大霉素耐药较为严重, 耐药率 50.0% ~ 75.0%; 病原菌中革兰阴性杆菌多药耐药率显著高于革兰阳性球菌的多药耐药率 (47.1% vs 25.3%, $P < 0.05$)。Wagner 4 级患者感染细菌的多药耐药率显著高于 Wagner 2 级患者 (45.7% vs 15.0%, $P < 0.05$); Wagner 4 级患者混合菌感染率 (39.7%) 显著高于 Wagner 2 级患者 (0%) 和 Wagner 3 级患者 (13.9%), 差异均有统计学意义 ($P < 0.01$)。 **结论** 糖尿病足感染患者病原菌以革兰阴性菌杆菌为主, 其次为革兰阳性球菌, 不同病原菌耐药性差异较大。随着 Wagner 分级增高细菌多药耐药率和混合菌感染率趋于严重, 临床应根据药敏结果, 及时调整抗菌药物。

【关键词】 糖尿病足溃疡; 感染; 病原菌; 抗菌药物; 耐药性

【中图分类号】 R446.5 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1672-271X(2019)05-0460-06

【DOI】 10.3969/j.issn.1672-271X.2019.05.003

Characteristic analysis of pathogenic bacteria infection in patients with diabetic foot ulcer

MU Qi, QIAN Chao, CHANG Qi, YU Jian-hua, ZHANG Zi-ye

(Department of Clinical Laboratory, Air Force Hospital of Eastern Theater Command, PLA, Nanjing 210002, Jiangsu, China)

【Abstract】 Objective To analyze the distribution of pathogenic bacteria and its resistance to antibacterial drugs in patients with diabetic foot ulcer infection, which would provide the basis for clinical drug use. **Methods** A total of 157 patients with diabetic foot ulcer infection hospitalized in our hospital from March 2017 to February 2018 were selected. Purulent secretions were collected from the ulcer wound surface or deep infection focus of the patients and the pathogen culture, identification and drug sensitivity test were carried out. The composition ratio of pathogenic bacteria, drug resistance rate, multi-drug resistance rate and mixed infection rate of pathogenic bacteria in patients with different Wagner grades were statistically analyzed. **Results** A total of 197 pathogenic bacteria were cultured from 157 patients, among which 87 were gram-positive cocci accounting for 44.2%, 104 were gram-negative bacillus accounting for 52.8%, and 6 were fungi accounting for 3.0%. The top 5 pathogenic bacteria were staphylococcus aureus (16.2%), pseudomonas aeruginosa (13.2%), coagulase-negative staphylococci (9.6%), proteus stransis (6.1%) and klebsiella pneumoniae (5.6%). The resistance of Staphylococcus aureus and coagulase-negative staphylococci against penicillin, erythromycin, azithromycin and clarithromycin was more serious and the

基金项目: 南京军区医学创新课题资助项目 (15MS076)

作者单位: 210002 南京, 东部战区空军医院检验科 (穆 琪、钱 超、常 琪、余建华、张子烨)

通信作者: 钱 超, E-mail: qianchao72@126.com

drug resistance rate was 50.0%-100%. The resistance rate of Coagulase-negative staphylococci against clindamycin, levofloxacin, moxifloxacin and gentamicin was from 47.4% to 63.2%. *Proteus mirabilis* and *Klebsiella pneumoniae* were more resistant to ampicillin, cefazolin, cefuroxime, ceftriaxone, chloramphenicol, compound sulfamethoxazole, levofloxacin and gentamicin with the resistance rate from 50.0% to 75.0%. The multidrug resistance rate of Gram-negative bacilli was significantly higher than that of Gram-positive cocci (47.1% vs 25.3%, $P < 0.05$). The multidrug resistance rate of Wagner grade 4 patients was significantly higher than that of Wagner grade 2 patients (45.7% vs 15.0%, $P < 0.05$). The mixed infection rate of Wagner grade 4 patients (39.7%) was significantly higher than that of Wagner grade 2 patients (0%) and Wagner grade 3 patients (13.9%) ($P < 0.01$). **Conclusion** The main pathogens of patients with diabetic foot ulcer infection, were gram-negative bacillus bacteria, followed by gram-positive coccus bacteria. The drug resistance of different pathogenic bacteria was quite different. As the Wagner classification increases, the multi-drug resistance rate and the mixed infection rate tend to be more serious. Clinical drugs should be adjusted timely according to the drug sensitivity results.

[Key words] diabetic foot ulcer; infection; pathogenic bacteria; antimicrobial agents; drug resistance

0 引言

糖尿病足溃疡是糖尿病患者住院治疗的最主要原因之一。15%~25%的糖尿病患者可能在一生中发生糖尿病足溃疡^[1]。我国多中心调查数据显示,糖尿病足溃疡合并感染的比例约占70%^[2]。糖尿病足溃疡感染导致的截肢手术约占非创伤性下肢截肢的80%^[3]。使用抗菌药物是临床治疗糖尿病足溃疡感染的重要手段。然而由于抗菌药物的误用、滥用以及细菌自身突变等影响,病原菌的耐药性日益严重,多药耐药菌感染也较为常见,这给临床用药带来严峻挑战^[4]。及早明确糖尿病足感染病原菌种类和耐药性,有助于临床选择较高敏感性的抗菌药物进行治疗,及时控制感染,改善预后,有效降低患者截肢率和死亡率。本研究分析了糖尿病足溃疡感染病原菌分布及对抗菌药物耐药性特点,以期为临床合理选用抗菌药物提供参考依据,更好地指导治疗。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析2017年3月至2018年2月在我院住院治疗的157例糖尿病足溃疡感染患者的临床资料,其中男111例、女46例,年龄(64.1±11.5)岁。纳入标准:临床确诊糖尿病足溃疡伴感染患者;排除合并严重肝肾功能不全者、血液系统和免疫系统疾病以及严重心力衰竭患者。糖尿病足按Wagner病变分级:2级20例,3级79例,4级58例。

1.2 生化指标检测 住院次日晨抽取患者空腹静脉血,检测糖化血红蛋白、清蛋白、总胆固醇、高密度脂蛋白胆固醇等生化指标。

1.3 细菌培养与药敏试验 病原菌检测于抗菌药

物治疗前进行,清洁创面后,采用无菌棉拭子沾取伤口分泌物或用无菌注射器从深部感染部位取样,进行细菌培养和药敏试验。细菌鉴定和药敏试验采用珠海迪尔生物工程有限公司试剂板及配套试剂。药敏结果依据美国临床实验室标准化委员会(CLSI 2016)相关标准进行判读。多药耐药菌指对通常敏感的3类或3类以上抗菌药物同时呈现耐药的细菌。质控菌株为金黄色葡萄球菌(ATCC25923)、粪肠球菌(ATCC29212)、铜绿假单胞菌(ATCC27853)、大肠埃希菌(ATCC25922)和肺炎克雷伯菌(ATCC700603)。

1.4 观察指标 统计分析糖尿病足溃疡感染患者基线资料、病原菌分布特征、药敏试验结果,比较不同Wagner分级患者病原菌多药耐药率、混合菌感染率。

1.5 统计学分析 采用SPSS 17.0软件进行统计分析。计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示;计数资料以百分比或构成比表示,计数资料比较采用 χ^2 检验;以 $P \leq 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 基线资料 157例患者糖尿病病程(13.9±7.2)年。生化指标检测结果:糖化血红蛋白(9.5±1.5)%,高于正常参考范围;清蛋白(30.9±5.2)g/L、总胆固醇(3.8±1.2)mmol/L,均低于正常参考范围;高密度脂蛋白胆固醇(0.9±0.3)mmol/L,在正常参考范围内。

2.2 病原菌分布特征

2.2.1 病原菌构成比 157例患者分泌物培养共获得病原菌197株,其中革兰阳性球菌87株(44.2%),包括金黄色葡萄球菌32株、凝固酶阴性葡萄球菌19株、无乳链球菌7株、咽峡炎链球菌6株、似马链

球菌 5 株、中间葡萄球菌 4 株、粪肠球菌 4 株、中间型链球菌 3 株、其他 7 株；革兰阴性杆菌 104 株 (52.8%)，包括铜绿假单胞菌 26 株、奇异变形杆菌 12 株、肺炎克雷伯菌 11 株、普通变形杆菌 10 株、弗劳地枸橼酸杆菌 10 株、大肠埃希菌 9 株、摩根摩根菌 7 株、阴沟肠杆菌 5 株、鲍曼不动杆菌 3 株、液化沙雷菌 2 株、潘尼变形杆菌 2 株、聚团肠杆菌 2 株、其他 5 株；真菌 6 株 (3.0%)，包括近平滑假丝酵母 4 株、白假丝酵母菌 2 株。革兰阳性球菌中金黄色葡萄球菌检出率最高，革兰阴性杆菌中铜绿假单胞菌检出率最高。

2.2.2 不同 Wagner 分级患者革兰阳性球菌和革兰阴性杆菌分布比较 Wagner 2 级患者革兰阳性球菌和革兰阴性杆菌分别为 11 株、9 株，Wagner 3 级患者为 44 株、46 株，Wagner 4 级患者为 32 株、49 株；随着 Wagner 分级的提高，病原菌中革兰阴性杆菌占比逐步增高，但 3 组间革兰阳性球菌和革兰阴性杆菌分布差异无统计学意义 ($\chi^2=2.318, P=0.314$)。

2.3 药敏试验结果

2.3.1 主要革兰阳性球菌对抗菌药物的耐药率 金黄色葡萄球菌和凝固酶阴性葡萄球菌对青霉素、红霉素、阿奇霉素、克拉霉素耐药率 50.0%~100.0%。凝固酶阴性葡萄球菌对克林霉素、左氧氟沙星、莫西沙星、庆大霉素耐药率 47.4%~63.2%。无乳链球菌、咽峡炎链球菌、似马链球菌对红霉素、克林霉素、四环素耐药率 50.0%~100.0%。见表 1。

2.3.2 主要革兰阴性杆菌对抗菌药物的耐药率 铜绿假单胞菌对常用抗菌药物较为敏感，耐药率 < 35%。奇异变形杆菌、肺炎克雷伯菌、弗劳地枸橼酸杆菌和大肠埃希菌对氨苄西林、头孢唑啉、头孢呋辛、头孢曲松、复方新诺明耐药较为严重，耐药率为 50.0%~100.0%。弗劳地枸橼酸杆菌和大肠埃希菌对头孢他啶和头孢吡肟耐药率 50.0%~80.0%。见表 2。

2.3.3 真菌对抗菌药物的耐药率 6 株真菌对氟康唑、伊曲康唑、伏立康唑、两性霉素 B 和氟胞嘧啶等抗菌药物均敏感，耐药率为 0。

表 1 入组糖尿病足溃疡感染患者主要革兰阳性球菌耐药率[n(%)]

抗菌药物	甲氧西林敏感金黄色葡萄球菌(n=26)	甲氧西林耐药金黄色葡萄球菌(n=6)	凝固酶阴性葡萄球菌(n=19)	无乳链球菌(n=7)	咽颊炎链球菌(n=6)	似马链球菌(n=5)
青霉素	20(76.9)	6(100.0)	19(100.0)	0(0)	0(0)	0(0)
氨苄西林	-	-	-	0(0)	0(0)	0(0)
苯唑西林	0(0)	6(100.0)	12(63.2)	-	-	-
头孢曲松	-	-	-	0(0)	0(0)	0(0)
美罗培南	-	-	-	0(0)	-	0(0)
氯霉素	1(3.8)	0(0)	3(15.8)	-	-	-
红霉素	17(65.4)	3(50.0)	13(68.4)	5(71.4)	3(50.0)	4(80.0)
阿奇霉素	18(69.2)	6(100.0)	13(68.4)	-	-	-
克拉霉素	16(61.5)	4(66.7)	14(73.7)	-	-	-
万古霉素	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)
替考拉宁	3(11.5)	1(16.7)	0(0)	-	-	-
克林霉素	10(38.5)	2(33.3)	9(47.4)	5(71.4)	3(50.0)	3(60.0)
复方新诺明	1(3.8)	2(33.3)	6(31.6)	-	-	-
四环素	3(11.5)	3(50.0)	4(21.1)	7(100.0)	3(50.0)	3(60.0)
左氧氟沙星	2(7.7)	4(66.6)	10(52.6)	0(0)	3(50.0)	1(20.0)
环丙沙星	-	-	-	-	3(50.0)	-
莫西沙星	3(11.5)	4(66.6)	10(52.6)	-	-	-
阿米卡星	1(3.8)	1(16.7)	3(15.8)	-	-	-
庆大霉素	1(3.8)	3(50.0)	12(63.2)	-	-	-
替加环素	0(0)	0(0)	0(0)	-	-	-
利奈唑胺	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)
利福平	1(3.8)	1(16.6)	3(15.8)	-	-	-

“-”表示未测定

表 2 入组糖尿病足溃疡感染患者主要革兰阴性杆菌耐药率[n(%)]

抗菌药物	铜绿假单胞菌 (n=26)	奇异变形杆菌 (n=12)	肺炎克雷伯菌 (n=11)	普通变形杆菌 (n=10)	弗劳地枸橼酸 杆菌(n=10)	大肠埃希菌 (n=9)
氨苄西林	—	7(58.3)	—	—	—	9(100.0)
哌拉西林	6(23.1)	—	—	—	—	—
头孢唑林	—	9(75.0)	7(63.6)	—	—	9(100.0)
头孢呋辛	—	8(66.7)	8(72.7)	—	7(70.0)	9(100.0)
头孢曲松	—	7(58.3)	6(54.5)	5(50.0)	8(80.0)	8(88.9)
头孢他啶	3(11.5)	5(41.7)	4(36.4)	3(30.0)	8(80.0)	5(55.6)
头孢吡肟	2(7.7)	4(33.3)	5(45.5)	4(40.0)	5(50.0)	7(77.8)
头孢西丁	—	4(33.3)	5(45.5)	3(30.0)	—	2(22.2)
氨曲南	4(15.4)	—	—	—	—	—
替卡西林/克拉维酸	7(26.9)	2(16.7)	5(45.5)	2(20.0)	4(40.0)	4(44.4)
氨苄西林/舒巴坦	—	4(33.3)	6(54.5)	4(40.0)	—	7(77.8)
哌拉西林/他唑巴坦	4(15.4)	0(0)	3(27.3)	4(40.0)	1(10.0)	3(33.3)
头孢哌酮/他唑巴坦	5(19.2)	1(8.3)	2(18.2)	2(20.0)	4(40.0)	3(33.3)
美罗培南	4(15.4)	3(25.0)	1(9.1)	3(30.0)	1(10.0)	1(11.1)
亚胺培南	8(30.8)	2(16.7)	1(9.1)	1(10.0)	0(0)	1(11.1)
氯霉素	—	7(58.3)	8(72.7)	7(70.0)	3(30.0)	3(33.3)
多粘菌素 B	2(7.7)	—	—	—	—	—
复方新诺明	—	8(66.7)	8(72.7)	8(80.0)	5(50.0)	7(77.8)
米诺环素	—	5(41.7)	2(18.2)	1(10.0)	2(20.0)	1(11.1)
左氧氟沙星	3(11.5)	6(50.0)	8(72.7)	2(20.0)	4(40.0)	6(66.7)
环丙沙星	3(11.5)	4(33.3)	8(72.7)	3(30.0)	5(50.0)	6(66.7)
阿米卡星	3(11.5)	4(33.3)	—	3(30.0)	3(30.0)	1(11.1)
庆大霉素	3(11.5)	7(58.3)	6(54.5)	5(50.0)	4(40.0)	5(55.6)
妥布霉素	2(7.7)	—	—	—	—	—

“—”表示未测定

2.3.4 革兰阳性球菌和革兰阴性杆菌多药耐药率比较 87株革兰阳性球菌中有22株为多药耐药菌,多药耐药率25.3%;多药耐药率 $\geq 50\%$ 的细菌包括凝固酶阴性葡萄球菌(73.1%)、铅黄肠球菌(100.0%)、中间型链球菌(66.7%)。其中耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)6株,占金黄色葡萄球菌的18.8%,耐甲氧西林凝固酶阴性葡萄球菌12株,占凝固酶阴性葡萄球菌的63.1%。104株革兰阴性杆菌中有49株为多药耐药菌,多药耐药率47.1%;多药耐药率 $\geq 50\%$ 的细菌包括大肠埃希菌(100.0%)、聚团肠杆菌(100.0%)、产碱假单胞菌(100.0%)、弗劳地枸橼酸杆菌(70.0%)、肺炎克雷伯菌(63.6%)、奇异变形杆菌(50.0%)和普通变形杆菌(50.0%)。革兰阴性杆菌多药耐药率显著高于革兰阳性球菌多药耐药率($\chi^2=9.664, P<0.05$)。

2.4 不同Wagner分级患者感染细菌多药耐药率比较 Wagner 2级患者培养出细菌20株,其中多药耐

药菌3株,多药耐药率15.0%;Wagner 3级患者培养出细菌90株,其中多药耐药菌31株,多药耐药率34.4%;Wagner 4级患者培养出细菌81株,其中多药耐药菌37株,多药耐药率45.7%。Wagner 4级患者感染细菌的多药耐药菌率显著高于Wagner 2级患者($\chi^2=6.311, P<0.05$)。

2.5 不同Wagner分级患者混合菌感染率比较 Wagner 2级患者混合菌感染0例。Wagner 3级患者混合菌感染11例,混合菌感染率13.9%,均为同时感染2种细菌,其中2例各合并感染1种真菌。Wagner 4级患者混合菌感染23例,混合菌感染率39.7%,均为同时感染2种细菌,其中4例各合并感染1种真菌。随着Wagner分级的提高,混合菌感染的比例逐步增高。Wagner 4级患者混合菌感染率显著高于Wagner 2级患者和Wagner 3级患者($\chi^2=11.248, P=0.001; \chi^2=11.868, P=0.001$)。

3 讨 论

流行病学调查显示,中国 20 岁以上的成年人糖尿病患病率估计为 11.6%^[5]。糖尿病足是糖尿病并发症中最难以治疗的一种,常合并缺血、神经病变和感染,引起组织坏死和溃疡。Zhang 等^[6]研究显示,与无糖尿病足溃疡的患者相比,糖尿病足溃疡患者感染和血管并发症的发生率较高,更容易出现营养不良。Wu 等^[7]研究表明中度和重度糖尿病足溃疡感染者的营养状况较差,如血红蛋白、血浆清蛋白、总胆固醇和尿酸水平较低^[7]。本组糖尿病足溃疡感染患者糖尿病病程长,血糖控制不佳,营养指标如胆固醇、清蛋白亦呈现较低水平,这表明糖尿病足感染患者常伴随营养不良。对于中、重度营养不良糖尿病足感染患者,临床治疗应注意改善患者营养状况。糖尿病足感染不仅延长了患者的平均住院时间,造成了巨大的经济负担,而且增加了截肢的风险,严重影响患者的生活质量和预期寿命。及时有效的抗菌药物治疗有助于改善患者预后,但研究显示经验性抗菌药物治疗的有效性仅为 50%^[8]。为了提高抗菌药物应用的有效性,在经验性抗菌药物治疗前,采集患者溃疡分泌物进行细菌培养和药敏分析,及时明确病原菌种类及其耐药性尤为重要。

Wu 等^[9]对糖尿病足溃疡分泌物进行细菌培养结果显示,革兰阳性菌占 36.9%,革兰阴性杆菌占 51.0%,真菌占 12.1%。Murali 等^[10]研究显示,革兰阴性菌在糖尿病足溃疡创面环境中更为普遍,而革兰阳性菌则在非糖尿病足溃疡中占主导地位。另有印度南部 77 例糖尿病足溃疡感染患者,培养出 118 株病原菌,其中革兰阴性杆菌检出率比革兰阳性球菌高 15%^[11]。Wu 等^[7]对 42 例糖尿病足感染分泌物的细菌培养结果显示:革兰阳性菌主要包括金黄色葡萄球菌、溶血性葡萄球菌和无乳链球菌;革兰阴性菌主要包括铜绿假单胞菌、肺炎克雷伯菌和大肠埃希菌;上述文献报道的病原菌种类和分布特征与本研究结果类似。耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)感染已成为临床治疗的棘手问题。MRSA 能抵抗几乎所有 β -内酰胺类抗生素以及广泛的其他种类抗菌药物,使感染难以控制和治疗成本高昂^[12]。本研究共培养出 6 株 MRSA,占金黄色葡萄球菌的 18.8%,与 Wu 等^[9]报道的 20% 的研究结果相近,远低于在伊朗进行的另一项研究中报道的 78%^[13]。本组药敏结果显示 MRSA 对各类抗生素的

耐药性普遍高于甲氧西林敏感金黄色葡萄球菌。本组 26 株铜绿假单胞菌,对临床常用药物耐药率较低,而对亚胺培南耐药率却超过 30%,与孙茜等^[14]报告的 1.2% 的低耐药率差异较大。这表明本组铜绿假单胞菌耐碳青霉烯类抗菌药物比例较高,可能由于这类菌株能够产生金属 β -内酰胺酶,该酶几乎能水解各类 β -内酰胺类抗生素。临床应限制使用碳青霉烯类抗菌药物治疗革兰阴性杆菌感染,避免因滥用而造成的耐药性上升。其余革兰阴性病原菌中大肠埃希菌的耐药情况最严重,9 株全部为产超广谱 β -内酰胺酶细菌。值得注意的是,革兰阴性杆菌对普通氨基糖苷类抗生素阿米卡星均有较高的敏感性。本组 157 例糖尿病足溃疡感染患者发生多药耐药菌感染 69 例,感染率为 43.9%,和周玲丽等^[4]研究结果 45.2% 较一致。病原菌中革兰阴性菌多药耐药菌率高于革兰阳性菌。进一步研究显示,随着 Wagner 分级的提高,病原菌多药耐药率逐步上升。根据糖尿病足感染多药耐药菌的危险因素分析^[15],抗菌药物特别是第 3 代头孢菌素的长期使用,每年因同一伤口住院超过 2 次,或随着糖尿病足严重程度加深导致骨髓炎的出现、合并神经缺血性伤口时,易出现多药耐药菌感染。本研究还发现,随着 Wagner 分级的提高,混合菌感染率逐步增高。Wagner 分级越高,足部溃疡伤口越深,范围越大,并逐渐伴有软组织、骨组织的感染,甚至有骨髓炎的出现,在住院环境中,容易感染各种条件致病菌,导致多种病原菌混合感染。故采用广谱抗生素进行全身抗菌治疗是治疗糖尿病足感染的重要基础措施,可有效防止细菌的定植^[16]。

糖尿病足患者感染的病原菌种类与患者的生活环境、生活习惯、糖尿病病史等息息相关。糖尿病患者抵抗力低,高血糖利于细菌繁殖,糖尿病足溃疡伤口感染多药耐药菌,治疗困难,应引起高度重视^[17]。除此之外,医院内感染也是一项很重要的因素,许多患者由于换药、消毒不当,引起感染。本次研究结果显示,糖尿病足溃疡感染患者病原菌以革兰阴性杆菌为主,且革兰阴性菌对抗菌药物的耐药现象较严重,随着 Wagner 分级的增加,病原菌多药耐药率和混合感染率上升。因此,在治疗糖尿病足感染时,除了患者注意个人生活习惯和防止院内感染外,对于早期感染患者,应及早进行病原学检查,明确病原菌种类及药敏结果,选择合适的抗菌药物,及时控制感染,促进溃疡愈合,改善患者预后。

[参考文献]

- [1] Singh N, Armstrong DG, Lipsky BA. Preventing foot ulcers in patients with diabetes[J]. *JAMA*, 2005, 293(2):217-228.
- [2] 班绎娟, 冉兴无, 杨 川, 等. 中国部分省市糖尿病足病临床资料和住院费用等比较[J]. *中华糖尿病杂志*, 2014, 6(7): 499-503.
- [3] Nelson A, Wright-Hughes A, Backhouse MR, *et al*. CODIFI (concordance in diabetic foot ulcer infection): a cross-sectional study of wound swab versus tissue sampling in infected diabetic foot ulcers in England[J]. *BMJ Open*, 2018, 8(1): e019437. doi: 10.1136/bmjopen-2017-019437.
- [4] 周玲丽, 潘 伟, 杨浩瑾, 等. 糖尿病足患者感染多药耐药菌与相关因素分析[J]. *中华医院感染学杂志*, 2018, 28(12): 1842-1845.
- [5] Xu Y, Wang L, He J, *et al*. Prevalence and control of diabetes in Chinese adults[J]. *JAMA*, 2013, 310(9):948-959.
- [6] Zhang SS, Tang ZY, Fang P, *et al*. Nutritional status deteriorates as the severity of diabetic foot ulcers increases and independently associates with prognosis[J]. *Exp Ther Med*, 2013, 5(1): 215-222.
- [7] Wu WX, Liu D, Wang YW, *et al*. Empirical antibiotic treatment in diabetic foot infection: a study focusing on the culture and antibiotic sensitivity in a population from southern China[J]. *Int J Low Extrem Wounds*, 2017, 16(3):173-182.
- [8] Shortt R, Thoma A. Empirical antibiotic use in soft tissue infections[J]. *Can J Plast Surg*, 2008, 16(4):201-204.
- [9] Wu M, Pan H, Leng W, *et al*. Distribution of microbes and drug susceptibility in patients with diabetic foot infections in southwest China[J]. *J Diabetes Res*, 2018;9817308. doi: 10.1155/2018/9817308.
- [10] Murali TS, Kavitha S, Spoorthi J, *et al*. Characteristics of microbial drug resistance and its correlates in chronic diabetic foot ulcer infections[J]. *J Med Microbiol*, 2014, 63(Pt 10): 1377-1385.
- [11] Shankar EM, Mohan V, Premalatha G, *et al*. Bacterial etiology of diabetic foot infections in South India[J]. *Eur J Intern Med*, 2005, 16(8):567-570.
- [12] Mottola C, Matias CS, Mendes JJ, *et al*. Susceptibility patterns of *Staphylococcus aureus* biofilms in diabetic foot infections[J]. *BMC Microbiol*, 2016, 16(1):119.
- [13] Anvarinejad M, Pouladfar G, Japoni A, *et al*. Isolation and antibiotic susceptibility of the microorganisms isolated from diabetic foot infections in Nemazee Hospital, southern Iran[J]. *J Pathog*, 2015;328796. doi: 10.1155/2015/328796.
- [14] 孙 茜, 王鹏华, 褚月颖, 等. 铜绿假单胞菌感染的糖尿病足患者临床及耐药特点分析[J]. *中华内分泌代谢杂志*, 2012, 28(10):817-820.
- [15] 王 涛, 曹 萌, 李拉克, 等. 糖尿病足感染多药耐药菌的分布及耐药性与危险因素分析[J]. *中华医院感染学杂志*, 2015, 25(2):327-329.
- [16] 解怡洁, 张 媛, 周 昕, 等. 糖尿病足溃疡疼痛的研究进展[J]. *医学研究生学报*, 2012, 25(12):1329-1332.
- [17] 宁丽萍, 王占科, 王勋松, 等. 糖尿病足患者金黄色葡萄球菌感染率和耐药性分析[J]. *东南国防医药*, 2019, 21(1):65-68.

(收稿日期:2019-03-22; 修回日期:2019-04-16)
(责任编辑:叶华珍; 英文编辑:吕鏖烽)