论　著

DOI:10.13406/j.cnki.cyxb.001051

基于 Wagner 分级糖尿病足感染的病原菌分布及药敏分析

赵　亮[1],程庆丰[2],朱深银[1],向　翼[1],李欣宇[1],邱　峰[1],李启富[2],刘　宇[1]
(重庆医科大学附属第一医院 1. 药学部;2. 内分泌科,重庆　400016)

【摘　要】**目的**:调查基于 Wagner 分级糖尿病足感染(diabetic foot infection,DFI)的病原菌分布及药敏情况。**方法**:回顾性调查重庆医科大学附属第一医院 2014 年 1 月至 2016 年 1 月收治的 216 例 DFI 患者,统计分析不同 Wagner 分级的 DFI 患者病足溃疡标本中培养的病原菌分布、多重耐药(multiple drug resistance,MDR)菌构成及其药敏结果。**结果**:分离出病原菌 263 株:单菌感染占 57.4%,混合菌感染占 42.6%;革兰阳性(G^+)菌、革兰阴性(G^-)菌和真菌分别占 43.5%、48.1%和 8.4%。Wagner 分级患足细菌培养结果显示:2 级:G^+菌 45 株,金黄色葡萄球菌占 48.9%,G^-菌 43 株,肠杆菌占 69.8%;3 级:G^+菌 36 株,肠球菌占 47.2%,金黄色葡萄球菌占 27.8%,G^-菌 44 株,肠杆菌占 72.7%;4 级:G^+菌 24 株,肠球菌占 33.3%,金黄色葡萄球菌占 25.0%,链球菌占 25.0%,G^-菌 23 株,肠杆菌占 73.9%;5 级:G^+菌 9 株,肠球菌占 66.7%,G^-菌 16 株,肠杆菌占 81.3%。不同 Wagner 分级患者 G^+菌和 G^-菌分布情况无统计学差异(P=0.526)。G^+菌对万古霉素、利奈唑胺、莫西沙星、替加环素敏感性达 75%以上,G^-菌对碳青霉烯类、阿米卡星、抗假单胞菌青霉素类复方制剂、四代头孢菌素类、头霉素类敏感性达 64%以上。**结论**:DFI 患者总体上单一菌略多于混合菌感染,G^-菌较 G^+菌感染分布略占优势。G^+菌及 G^-菌对常用的抗 G^+菌及 G^-菌药物有较好敏感性。

【关键词】糖尿病足感染;Wagner 分级;病原菌;多重耐药;药敏
【中图分类号】R978.1;R969.3　　【文献标志码】A　　【收稿日期】2016-07-20

Distribution and antibiotic susceptibility of pathogens in diabetic foot infection based on Wagner grade

Zhao Liang[1], Cheng Qingfeng[2], Zhu Shenyin[1], Xiang Yi[1], Li Xinyu[1], Qiu Feng[1], Li Qifu[2], Liu Yu[1]
(1. Department of Pharmacy; 2. Department of Endocrinology, The First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University)

【Abstract】***Objective***: To investigate the distribution and antibiotic susceptibility of pathogens in diabetic foot infection (DFI) based on Wagner grade. ***Methods***: Totally 216 patients of DFI in the First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University were investigated retrospectively from January 2014 to January 2016. The distribution and antibiotic susceptibility of pathogens and multiple drug resistance(MDR) bacteria in foot ulcers cultured specimens based on patients with different Wagner grades of DFI were statistically analyzed. ***Results***: A total of 263 strains of pathogenic bacteria were isolated: single bacterial infection accounting for 57.4%, mixed infection accounting for 42.6%, gram-postive bacteria accounting for 43.5%, gram-negative bacteria accounting for 48.1%, fungi accounting for 8.4%. The results of bacteria culture in different Wagner grades of foot ulcers showed: Wagner grade 2: 45 strains of gram-postive bacteria, *Staphylococcus aureus* (48.9%), 43 strains of gram-negative, *Enterobacter* (69.8%). Wagner grade 3: 36 strains of gram-postive bacteria, *Enterococcus* (47.2%), *Staphylococcus aureus* (27.8%); 44 strains of gram-negative, *Enterobacter* (72.7%). Wagner grade 4: 24 strains of gram-postive bacteria, *Staphylococcus aureus* (25%), *Enterococcus* (33.3%), *Striptococcus* (25%); 23 strains of gram-negative, *Enterobacter* (73.9%). Wagner grade 5: 5 strains of gram-postive bacteria, enterococcus (66.7%); 16 strains of gram-negative bacteria, *Enterobacter* (81.3%). There is no statistically significant difference in the distribution of gram-postive bacteria and gram-negative bacteria in different Wagner grades (P=0.526). Gram-postive bacteria are susceptible to vancomycin, linezolid, moxifloxacin and tigecyclin, more than 75%. Gram-negative bacteria are susceptible to carbapenems, amikacin, compound preparation of anti pseudomonas penicillin, four generation of cephalosporins and cephamycins, more than 64%. ***Conclusion***: In patients of DFI, in general a single bacterial infection was slightly more than mixed bacterial infection; the distribution of gram-negative bacteria is slightly dominant over the distribution of gram-postive bacteria. Gram-postive bacteria and gram-negative bacteria have good sensitivity to anti gram-postive and gram-negative bacteria antibiotics commonly used.

【Key words】diabetic foot infection; Wagner grade; pathogen; multidrug-resistant; antibiotic susceptibility

作者介绍:赵　亮,Email:eliang2002@sohu.com,
研究方向:临床药学。
通信作者:朱深银,Email:zhushenyin0486@sina.com。

优先出版:http://www.cnki.net/kcms/detail/50.1046.r.20161118.0938.002.html
(2016-11-18)

糖尿病足病最常见的形式是足溃疡，糖尿病患者发生足溃疡的风险高达 25%[1]。我国多中心调查数据证实，糖尿病足溃疡患者约有 70%合并感染[2]。糖尿病足溃疡感染的早期诊断和规范治疗，不仅可提高抗感染疗效、促进溃疡愈合，也是保肢的基本措施和节省医疗费用的有效途径。明确糖尿病足感染（diabetic foot infection，DFI）的病原菌对其合理治疗极为重要，而病原菌与足溃疡 Wagner 分级有明显关系。目前根据不同 Wagner 分级分析糖尿病足溃疡患者的病原菌特点、多重耐药（multiple drug resistance，MDR）菌构成及药敏情况相关文献报道较少。本研究回顾性调查我院 DFI 患者，根据足溃疡的 Wagner 分级及该患者细菌培养结果，分析 DFI 的病原菌种类、MDR 菌情况以及抗菌药物敏感性，以期更好地指导临床用药，促进 DFI 患者抗菌药物合理使用。

1 资料与方法

1.1 临床资料

选择重庆医科大学附属第 1 医院 2014 年 1 月至 2016 年 1 月收治的进行细菌培养的糖尿病足溃疡患者 216 例，糖尿病足诊断符合 2004 年美国感染协会推荐的 DFI 诊断标准[3]，足溃疡分级采用 DFI 最常用的 Wagner 法分类[4]。同时收集 DFI 患者基本信息、病程、糖化血红蛋白水平、标本采集方法等资料。

1.2 细菌培养、菌株鉴定及药敏试验

DFI 患者入院后在第 1 次伤口换药时，生理盐水冲洗溃疡创面后，用灭菌棉拭子蘸取其溃疡分泌物或清创时取出的感染组织物，置于灭菌试管内送检，于 1 h 内送检检验科微生物室。标本接种于血琼脂平板，置于 35 ℃温箱培养 24 h，培养出的病原菌使用梅里埃 VITEK 2 Compact 全自动细菌鉴定及药敏分析系统结合 K-B 法对病原菌进行鉴定和药敏试验，参照 2014 年美国临床实验室标准化协会（Clinical and Laboratory Standards Institute，CLSI）的指导原则判定细菌的耐药性[5]。质控菌株为金黄色葡萄球菌 ATCC25923、大肠埃希菌 ATCC25922、铜绿假单胞菌 ATCC27853。依据 Magiorakos 等专家发表的 MDR、XDR、PDR 耐药菌暂行标准定义判断 MDR 株[6-7]。

1.3 统计学方法

所有数据采用 SPSS 19.0 软件进行统计分析，计量资料采用均数 ± 标准差（$\bar{x} \pm s$）表示，计数资料采用卡方检验，检验水准 α=0.05。

2 结 果

2.1 病例一般情况及培养标本类型

216 例 DFI 细菌培养患者，创面采集的标本细菌培养阳性患者 155 例，占 71.8%，培养阴性患者 61 例，占 28.2%。男 104 例、女 51 例；年龄 25~88 岁，平均（63.5 ± 12.8）岁；糖尿病病程为（9.7 ± 6.7）年；糖化血红蛋白 5.0%~15.9%，平均（9.5 ± 2.4）%。155 例培养阳性标本分离出的 263 株菌中，部分患者同时或先后培养出 2 种及 2 种以上细菌，拭子法标本 204 株（77.6%），清创组织标本 59 株（22.4%），无血标本。

2.2 病原菌分布及 MDR 菌分布

155 例培养阳性患者中，89 例（57.4%）为单菌感染，66 例（42.6%）为混合菌感染。共分离出 263 株细菌，其中 G^+菌 114 株（43.5%），G^-菌 126 株（48.1%），真菌 23 株（8.4%）。不同 Wagner分级患者 G^+菌和 G^-菌分布情况无统计学差异（χ^2=2.232，P=0.526），但随着 Wagner 分级的增加，G^+菌株中金黄色葡萄球菌检出率逐步减少，而 G^-菌株中肠杆菌逐步增加。Wagner 2 级培养结果：G^+菌 45.9%、G^-菌 43.9%、酵母菌 10.2%；G^+菌中金黄色葡萄球菌占 48.9%，G^-菌中肠杆菌占 69.8%。Wagner 3 级培养结果：G^+菌 40.9%、G^-菌 50.0%、酵母菌 9.1%；G^+菌中肠球菌占 47.2%，其次是金黄色葡萄球菌，占 27.8%；G^-菌中肠杆菌占 72.7%。Wagner 4 级培养结果：G^+菌 46.2%、G^-菌 44.2%、酵母菌 9.6%；G^+菌中肠球菌占 33.3%，金黄色葡萄球菌 25.0%，链球菌 25.0%；G^-菌中肠杆菌占73.9%。Wagner 5 级培养结果：G^+菌 36.0%、G^-菌 64.0%、酵母菌无；G^+菌中肠球菌占 66.7%；G^-菌中肠杆菌占 81.3%。病原菌分布情况见表 1。

263 株细菌中 MDR 菌 73 株，分布情况：在 Wagner 分级 2 级中鉴定出 22 株（30.1%），3 级 24 株（32.8%），4 级 19 株（26.0%），5 级 8 株（11.0%），不同 Wagner 分级间 MDR 菌分布情况无统计学差异（χ^2=5.371，P=0.315）。金黄色葡萄球菌中，50%为 MDR 株，含 6 株 MRSA，粪肠球菌、鸟肠球菌分别有 10%、12.5%为 MDR 株，另有一株鹑鸡肠球菌为抗万古霉素肠球菌（vancomycin resistant enterococcus，VRE）。铜绿假单胞菌中，12.5%为 MDR 耐药株。彭氏变形杆菌中未发现 MDR 株，奇异变形杆菌中 63.6%为 MDR 株，大肠埃希菌 73.3%为 MDR 株，阴沟肠杆菌、肺炎克雷伯菌的 MDR 株发生率分别为 27.3%和 36.4%。

2.3 病原菌药物敏感性

G^+菌中，金黄色葡萄球菌对利奈唑胺、替加环素和万古霉素 100%敏感，对呋喃妥因、莫西沙星、复方新诺明、利福平敏感性均达 92.5%以上。粪肠球菌对呋喃妥因、替加环素和万古霉素 100%敏感，对氨苄西林、青霉素 G、利奈唑胺敏感性均达 90%以上。鸟肠球菌对利奈唑胺、替加环素和万古霉素 100%敏感，停乳链球菌对左氧氟沙星、青霉素 G、万古霉素、克林霉素、头孢噻肟和氯霉素 100%敏感。无乳链球菌对氨苄西林、青霉素 G、利奈唑胺、替加环素和万古霉素 100%敏感。选取菌株较多的 6 种 G^+菌列表说明药敏情况见表 2。

表 1 不同 Wagner 分级 DFI 病原菌检出率及分布

Tab.1 Detective rate and distribution of pathogenic bacteria in DFI with different Wagner grades

Wagner分级	2级	3级	4级	5级
总待检样本数(个)	107	58	37	14
阳性样本数(个)	65	47	31	12
样本检出率(%)	60.8	81.0	83.8	85.7
菌株总数(株)	98	88	52	25
革兰阳性菌检出数(株,%)	45(45.9)	36(40.9)	24(46.2)	9(36.0)
金黄色葡萄球菌(株,%)	22(22.4)	10(11.4)	6(11.5)	2(8.0)
其他葡萄球菌(株,%)	3(3.1)	2(2.3)	4(7.7)	0(0.0)
肠球菌(株,%)	12(12.2)	17(19.3)	8(15.4)	6(24.0)
链球菌(株,%)	8(8.2)	7(8.0)	6(11.5)	1(4.0)
革兰阴性菌检出数及率(株,%)	43(43.9)	44(50.0)	23(44.2)	16(64.0)
变形杆菌(株,%)	4(4.1)	14(15.9)	9(17.3)	4(16.0)
克雷伯菌(株,%)	6(6.1)	3(3.4)	2(3.8)	3(12.0)
大肠埃希菌(株,%)	3(3.1)	8(9.1)	2(3.8)	2(8.0)
柠檬酸杆菌(株,%)	2(2.0)	2(2.3)	0(0.0)	1(4.0)
黏质沙雷菌(株,%)	3(3.1)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
摩氏摩根菌(株,%)	3(3.1)	2(2.3)	1(1.9)	2(8.0)
阴沟肠杆菌(株,%)	6(6.1)	2(2.3)	2(3.8)	1(4.0)
其他肠杆菌(株,%)	3(3.1)	1(1.1)	1(1.9)	0(0.0)
假单胞菌(株,%)	11(11.2)	10(11.4)	5(9.6)	2(8.0)
鲍曼不动杆菌(株,%)	1(1.0)	1(1.1)	1(1.9)	0(0.0)
粪产碱菌(株,%)	1(1.0)	1(1.1)	0(0.0)	1(4.0)
真菌检出数及率(株,%)	10(10.2)	8(9.1)	5(9.6)	0(0.0)

表 2 DFI 患者革兰阳性菌对抗菌药物的药敏情况（%）

Tab.2 Antimicrobial susceptibility of gram positive bacteria with DFI patients (%)

抗菌药物	金黄色葡萄球菌（n=40）			粪肠球菌（n=30）			鸟肠球菌（n=8）			屎肠球菌（n=3）			停乳链球菌（n=12）			无乳链球菌（n=7）		
	S	R	I	S	R	I	S	R	I	S	R	I	S	R	I	S	R	I
呋喃妥因	97.5	0.0	2.5	100.0	0.0	0.0	87.5	0.0	12.5	33.3	33.3	33.4	–	–	–	85.7	0.0	14.3
庆大霉素	87.5	5.0	7.5	33.3	66.7	0.0	62.5	37.5	0.0	33.3	66.7	0.0	–	–	–	–	–	–
环丙沙星	65.0	35.0	0.0	66.7	20.0	13.3	75.0	25.0	0.0	0.0	100.0	0.0	–	–	–	57.1	42.9	0.0
左氧氟沙星	65.5	7.5	27.5	80.0	20.0	0.0	75.0	25.0	0.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	0.0	57.1	28.6	14.3
莫西沙星	92.5	5.0	2.5	80.0	13.3	6.7	75.0	12.5	12.5	0.0	100.0	0.0	–	–	–	71.4	28.6	0.0
复方新诺明	92.5	7.5	0.0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
氨苄西林	–	–	–	96.7	3.3	0.0	25.0	75.0	0.0	0.0	100.0	0.0	–	–	–	100.0	0.0	0.0
青霉素 G	2.5	97.5	0.0	96.7	3.3	0.0	25.0	75.0	0.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0
苯唑西林	85.0	15.0	0.0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
利奈唑胺	100.0	0.0	0.0	90.0	3.3	6.7	100.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	–	–	–	100.0	0.0	0.0
奎奴普丁/达福普汀	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	50.0	25.0	25.0	66.7	0.0	33.3	100.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0
四环素	70.0	30.0	0.0	10.0	90.0	0.0	12.5	87.5	0.0	0.0	100.0	0.0	8.3	91.7	0.0	42.9	57.1	0.0
替加环素	100.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	–	–	–	100.0	0.0	0.0
万古霉素	100.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0
克林霉素	35.0	62.5	2.5	0.0	100.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	0.0	14.3	85.7	0.0
红霉素	32.5	67.5	0.0	10.0	83.3	6.7	25.0	75.0	0.0	0.0	66.7	33.3	16.7	83.3	0.0	14.3	85.7	0.0
利福平	92.5	7.5	0.0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
链霉素	–	–	–	50.0	50.0	0.0	75.0	25.0	0.0	66.7	33.3	0.0	–	–	–	–	–	–
头孢噻肟	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	100.0	0.0	0.0	–	–	–
氯霉素	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	100.0	0.0	0.0	–	–	–

注："–" 表示未做药敏试验，S 表示敏感，R 表示耐药，I 表示中介

G⁻肠杆菌中，彭氏变形杆菌普遍比奇异变形杆菌对抗生素敏感性高，对阿米卡星、氨曲南 100%敏感，对哌拉西林/他唑巴坦、头孢他啶、头孢吡肟、头孢替坦敏感性都达 90%以上。大肠埃希菌仅对亚胺培南 100%敏感，对哌拉西林/他唑巴坦、阿米卡星、头孢替坦、呋喃妥因敏感性达 80%以上。阴沟肠杆菌对阿米卡星、亚胺培南 100%敏感，对左氧氟沙星、头孢吡肟达 90%以上。肺炎克雷伯菌对哌拉西林/他唑巴坦、阿米卡星、头孢他啶、头孢吡肟、头孢替坦、亚胺培南、氨曲南 100%敏感。摩氏摩根菌对哌拉西林/他唑巴坦、阿米卡星、头孢替坦、氨曲南 100%敏感，对头孢他啶、头孢吡肟、亚胺培南达 87.5%。选取菌株较多的 6 种 G⁻肠杆菌列表说明药敏情况见表 3。

非发酵 G⁻菌中，铜绿假单胞菌对庆大霉素、阿米卡星、妥布霉素、环丙沙星、左氧氟沙星敏感性达 91.7%以上，对哌拉西林/他唑巴坦、头孢吡肟、美洛培南达 83.3%以上。

金黄色葡萄球菌 MDR 株对利奈唑胺、替加环素和万古霉素 100%敏感，肠球菌 MDR 株对替加环素 100%敏感，对万古霉素敏感性为 87.5%。奇异变形杆菌 MDR 株对阿米卡星、氨曲南 100%敏感，对哌拉西林/他唑巴坦、头孢他啶、头孢吡肟、头孢替坦、亚胺培南敏感性达 85.7%。大肠埃希菌 MDR 株仅对亚胺培南 100%敏感，对呋喃妥因、哌拉西林/他唑巴坦、阿米卡星敏感性达 81.8%以上。

3 讨 论

糖尿病足病溃疡创面极易产生细菌或真菌感染，而感染的病原菌和足溃疡病程、溃疡严重程度即 Wagner 分级、既往抗菌药物治疗情况等有关。糖尿病足不同的溃疡范围、深度、坏死情况及病程，易发生不同病原菌感染。本文 DFI 患者不同 Wagner 分级足溃疡感染病原菌分析表明单一菌感染略多于混合菌感染，G⁺菌与 G⁻菌感染构成大体均衡，G⁻菌略占优势，有小部分患者合并有酵母菌感染。G⁺菌分布 2 级患足大多为金黄色葡萄球菌，3~5 级患足以肠球菌为主，G⁻菌分布 2~5 级患足均以肠杆菌为主，真菌分布 2~4 级患足均为酵母菌。

有文献报道，糖尿病患足病原菌分布与取材标本有关，棉拭子法标本培养的细菌可能为定植菌或污染菌[8]。本文拭子法采取标本占 77.6%、清创采取组织标本占 22.4%，结合上述患足病原菌分布分析，未发现有较多凝固酶阴性葡萄球菌，未培养出 G⁺杆菌，1 级绝大多数培养阴性，2 级患足也未培养出较多肠球菌，提示本文培养的病原菌可信度高，对于

表 3 DFI 患者分离的主要肠杆菌对抗菌药物的药敏情况（%）

Tab.3 Antimicrobial susceptibility of major enterobacter isolated from DFI patients (%)

抗菌药物	彭氏变形杆菌（n=18）			奇异变形杆菌（n=11）			大肠埃希菌（n=15）			阴沟肠杆菌（n=11）			肺炎克雷伯菌（n=11）			摩氏摩根菌（n=8）		
	S	R	I	S	R	I	S	R	I	S	R	I	S	R	I	S	R	I
氨苄西林	0.0	100.0	0.0	27.3	72.7	0.0	13.3	86.7	0.0	0.0	90.9	9.1	0.0	100.0	0.0	0.0	100.0	0.0
氨苄西林/舒巴坦	77.8	16.7	5.5	27.3	63.6	9.1	26.7	60.0	13.3	9.1	90.9	0.0	54.5	18.2	27.3	0.0	100.0	0.0
哌拉西林/他唑巴坦	100.0	0.0	0.0	90.9	9.1	0.0	86.7	0.0	13.3	63.6	18.2	18.2	100.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0
庆大霉素	72.2	16.7	11.1	45.5	54.5	0.0	40.0	60.0	0.0	81.8	18.2	0.0	63.6	36.4	0.0	50.0	37.5	12.5
阿米卡星	100.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	86.7	6.7	6.6	100.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0
妥布霉素	72.2	0.0	27.8	54.5	27.3	18.2	20.0	46.7	33.3	63.6	0.0	36.4	54.5	0.0	45.5	62.5	25.0	12.5
环丙沙星	66.7	0.0	33.3	36.4	45.5	18.1	26.7	73.3	0.0	81.8	9.1	9.1	81.8	18.2	0.0	50.0	37.5	12.5
左氧氟沙星	100.0	0.0	0.0	72.7	18.2	9.1	26.7	73.3	0.0	90.9	0.0	9.1	81.8	18.2	0.0	62.5	12.5	25.0
头孢唑啉	0.0	94.4	5.6	27.3	72.7	0.0	26.7	73.3	0.0	0.0	100.0	0.0	72.7	27.3	0.0	0.0	100.0	0.0
头孢曲松	100.0	0.0	0.0	72.7	27.3	0.0	26.7	73.3	0.0	63.6	36.4	0.0	72.7	27.3	0.0	75.0	12.5	12.5
头孢他啶	100.0	0.0	0.0	90.9	9.1	0.0	53.3	40.0	6.7	72.7	27.3	0.0	100.0	0.0	0.0	87.5	12.5	0.0
头孢吡肟	100.0	0.0	0.0	90.9	9.1	0.0	66.7	33.3	0.0	90.9	9.1	0.0	100.0	0.0	0.0	87.5	0.0	12.5
头孢替坦	100.0	0.0	0.0	90.9	9.1	0.0	80.0	13.3	6.7	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0
亚胺培南	88.9	5.6	5.5	90.9	9.1	0.0	100.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	87.5	12.5	0.0
氨曲南	100.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	46.7	46.7	6.7	63.6	36.4	0.0	100.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0
呋喃妥因	0.0	100.0	0.0	0.0	100.0	0.0	93.3	6.6	0.0	27.3	18.2	54.4	27.3	27.3	45.4	0.0	100.0	0.0
复方新诺明	38.9	61.1	0.0	27.3	72.7	0.0	20.0	80.0	0.0	45.5	54.5	0.0	54.5	45.5	0.0	37.5	62.5	0.0

注：S 表示敏感，R 表示耐药，I 表示中介

DFI患者取材的临床实际情况，可根据 Wagner 分级选择相应取材方法，对于 Wagner 分级 2 级患足可以清洁后采用棉拭子法取标本，对于 Wagner 分级 3~5 级患足最好采用组织取样的“金标准”[9]，高芳等的研究结果也显示对未侵及骨组织的患足棉拭子法和组织法培养结果一致[10-11]。

DFI 患者抗菌药物治疗效果与病原菌耐药性高度相关，尤其多重耐药菌感染。本文 MDR 菌分布分析发现，在 Wagner 分级中，2 级 30.1%、3 级 32.8%、4 级 26.0%、5 级 11.0%。不同 Wagner 分级间 MDR菌分布情况统计学虽无差异，但 3 级、4 级 MDR 菌多于其他分级，和临床病足感染严重程度相一致。提示金黄色葡萄球菌、大肠埃希菌、奇异变形杆菌感染的 DFI 患者在制定抗菌药物治疗方案应针对 MDR 菌情况，但不同地区应参照当地细菌耐药变化趋势。

病原菌的药敏结果对 DFI 患者目标治疗非常关键。本文病足病原菌药敏结果分析发现，金黄色葡萄球菌，包括耐甲氧西林金黄色葡萄球菌对临床常用的万古霉素、利奈唑胺、莫西沙星、替加环素、呋喃妥因、复方新诺明、利福平都有较好敏感性，链球菌属对青霉素 G、万古霉素有较好敏感性。肠球菌对万古霉素、利奈唑胺、替加环素、呋喃妥因有较好敏感性，故糖尿病足 G^+菌感染，起始选用抗菌作用强的万古霉素、利奈唑胺、替加环素等，待感染控制后根据具体的病原菌可序贯换用有口服剂型的利奈唑胺、莫西沙星、呋喃妥因、复方新诺明等院外治疗。G^-菌中，碳青霉烯类、广谱青霉素类、三四代头孢菌素类、氟喹诺酮类和氨基糖苷类对肠杆菌仍然具有较好的敏感性，可以优先选择[12]。但 G^-菌中大肠埃希菌和奇异变形杆菌 MDR 株检出率较高，故对上述 2 种细菌应加强监测，降低其耐药率。糖尿病足真菌感染以假丝酵母菌为主，但对氟康唑和伊曲康唑耐药较多，抗真菌治疗时需考虑氟康唑和伊曲康唑耐药性[13]。

综上所述，DFI 总体上单一菌感染略多于混合菌感染，G^-菌略占优势，有小部分患者合并有酵母菌感染。但基于 Wagner 分级，患足 G^+与 G^-菌病原菌分布有其明显特征，药敏结果显示金黄色葡萄球菌、大肠埃希菌、奇异变形杆菌感染有较高的 MDR，制定抗菌药物治疗方案应针对多重耐药菌情况。

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] 许樟荣. 糖尿病足病的流行病学及诊治现状[J]. 内科理论与实践杂志, 2007, 2(3): 150-152.

[3] Lipsky BA, Berendt AR, Deery HG, et al. Diagnosis and treatment of diabetic foot infections[J]. Clin Infect Dis, 2004, 39(7): 855-910.

[4] Holt RIG, Cockram CS, Flyvbjerg A, et al. Textbook of diabetes[M]. 4th edition. Oxford: Blackwell, 2010.

[5] Cockerill FR. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing: twenty-first informational supplement[M]. Clinical and Laboratory Standards Institute, 2011.

[6] 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 acquired resistance[J]. Clin Microbiol Infect, 2012, 18(3): 268-281.

[7] 李春辉, 吴安华. MDR、XDR、PDR 多重耐药菌暂行标准定义——国际专家建议[J]. 中国感染控制杂志, 2014, 13(1): 62-64.

[8] 徐 俊, 王鹏华. 糖尿病足感染标准化规范化诊治[J]. 中国实用内科杂志, 2016, 36(1): 3-6.

[9] Lipsky BA, Berendt AR, Cornia PB, et al. 2012 Infectious Diseases Society of America clinical practice guideline for the diagnosis and treatment of diabetic foot infections[J]. Clin Infect Dis, 2012, 54(12): e132-e173.

[10] 邓晓龙, 肖立虎, 陈大伟, 等. 糖尿病足溃疡伴感染无菌棉拭子擦拭取样及深部组织活检取样细菌培养的一致性研究[J]. 中华糖尿病杂志, 2014, 6(7): 504-508.

[11] 高 芳, 王鹏华, 褚月颉, 等. 糖尿病足感染患者拭子和组织细菌培养的临床意义[J]. 临床荟萃, 2008, 23(20): 1483-1484.

[12] 胡付品, 朱德妹, 汪 复, 等. 2014 年 CHINET 中国细菌耐药性监测[J]. 中国感染与化疗杂志, 2015, 15(5): 401-409.

[13] 路 娟, 李正军, 罗文涛, 等. 临床真菌的分布及耐药性监测[J]. 中华医院感染学杂志, 2010, 20(3): 438-440.

（责任编辑：唐秋姗）