

研究论文

亮点:

- 针对 2 型糖尿病合并下肢坏死性筋膜炎患者的复杂病情, 从血糖控制、抗感染治疗、改善下肢血供到手术清创及截肢决策等多方面。
- 对比发现 DF 合并 NF 组糖尿病病程显著更长, 就诊延迟情况更突出。
- 详细给出了不同病原菌对各类抗生素的敏感率。这些病原学及药敏结果为临床抗感染治疗的精准用药提供了关键依据。

*通讯作者邮箱:

zhf666777@163.com

英文引用: Li et al., 2025. Clinical observation on the treatment of type 2 diabetes mellitus with lower limb necrotizing fasciitis under a multi-disciplinary team mode. Evidence in Clinical and Translational Research, 1 (01), 23-29.

中文引用: 李旭晴等., 2025. 多学科协作模式下诊治 2 型糖尿病合并下肢坏死性筋膜炎临床观察. 临床与转化医学前沿, 1 (01), 23-29.

稿件处理节点:

接收	2025 年 8 月 1 号
修订	2025 年 8 月 20 号
接受	2025 年 8 月 25 号
发表	2025 年 8 月 30 号

基金资助:

河南省科技攻关项目 (242102311085)

版权:

本作品原创内容可依据《知识共享署名 4.0 国际许可协议》条款使用。任何对本作品的后续分发须标明原作者及作品标题、期刊引用及 DOI 信息。

多学科协作模式下诊治 2 型糖尿病合并下肢坏死性筋膜炎临床观察

李旭晴¹, 李延焘¹, 肖二辉², 李坤³, 赵建军⁴, 张会峰^{1*}¹ 河南省人民医院 (河南大学人民医院) 内分泌与代谢病科, 郑州 450000² 河南省人民医院 (河南大学人民医院) 感染性疾病科, 郑州 450000³ 河南省人民医院 (河南大学人民医院) 血管外科, 郑州 450000⁴ 河南省人民医院 (河南大学人民医院) 手足显微与创面修复外科, 郑州 450000

摘要 目的 探讨多学科协作模式 (MDT) 下对 2 型糖尿病 (T2DM) 合并下肢坏死性筋膜炎 (NF) 的临床诊治, 为优化此类危重症的综合诊疗提供依据。 **方法** 回顾性分析 2020 年 7 月-2023 年 12 月收治的 45 例 T2DM 合并下肢 NF 患者, 在 MDT 模式下由内分泌科医师控制血糖、稳定全身情况, 感染科医师提供抗感染药物方案, 血管外科医师评估和改善下肢血供, 手足外科医师手术清创和/或截肢。根据是否由 2 型糖尿病足 (DF) 进展而来, 分为 DF 合并 NF 组 (35 例) 和单纯 NF 组 (10 例), 对比两组临床特征、病原菌构成、药敏结果及预后。 **结果** 临床特征: DF 合并 NF 组糖尿病病程更长 (10.69±5.33 年 vs. 4.30±2.67 年, $P<0.01$), 就诊延迟更显著 (中位 10d vs. 4.5d)。病原学分布: 两组主要革兰阳性菌均为金黄色葡萄球菌; 革兰阴性菌中, DF 合并 NF 组以大肠埃希菌为主 (17.8%), NF 组以肺炎克雷伯菌为主 (20.0%)。DF 合并 NF 组多为混合感染 (88.6%), NF 组均为单菌感染。药敏特点: DF 合并 NF 组: 革兰阴性菌对替加环素、替考拉宁、美罗培南敏感率>90%; 革兰阳性菌对万古霉素、利奈唑胺敏感率>93%。NF 组: 革兰阴性菌对替考拉宁 100% 敏感; 革兰阳性菌对比阿培南、利奈唑胺 100% 敏感。预后: 两组愈合率均为 100%, 未出现死亡病例。DF 合并 NF 组截肢率显著升高, NF 组无截肢病例 (68.6% vs. 0%, $P<0.01$)。 **结论** 在 T2DM 合并 NF 病例中, 病情进展迅速、截肢率高, 通过 MDT 多学科协作在短时间内做出 NF 诊断并提供准确高效的治疗方案对改善预后尤为重要。

关键词: 糖尿病足; 坏死性筋膜炎; 病原菌; 抗生素敏感性; 截肢

Clinical observation on the treatment of type 2 diabetes mellitus with lower limb necrotizing fasciitis under a multi-disciplinary team mode

Li Xuqing¹, Li Yantao¹, Xiao Erhui², Li Kun³, Zhao Jianjun^{3,*}, Zhang Huifeng^{1,*}¹ Department of Endocrinology, Henan Provincial People's Hospital (People's Hospital of Henan University), Zhengzhou 450000, China;² Department of Infectious Diseases, Henan Provincial People's Hospital (People's Hospital of Henan University), Zhengzhou 450000, China;³ Department of Vascular Surgery, Henan Provincial People's Hospital (People's Hospital of Henan University), Zhengzhou 450000, China;⁴ Department of Hand and Foot Microscopy and Wound Repair Surgery, Henan Provincial People's Hospital (People's Hospital of Henan University), Zhengzhou 450000, China

Abstract To investigate the clinical diagnosis and treatment of type 2 diabetes mellitus (T2DM) with lower limb necrotizing fasciitis (NF) under a multi-disciplinary team (MDT) mode, providing evidence for optimizing the comprehensive

management of such critical conditions. **Methods** A retrospective analysis was conducted on 45 patients with T2DM with by lower limb NF admitted between July 2020 and December 2023. Under the MDT framework, endocrinologists managed glycemic control and systemic stabilization, infectious disease specialists formulated antimicrobial treatment plans, vascular surgeons assessed and improved lower limb perfusion, and hand-foot surgeons performed surgical debridement and/or amputation. Patients were stratified into two groups based on disease progression: the DF with NF group (35 cases, progressing from diabetic foot [DF]) and the NF only group (10 cases). Clinical characteristics, pathogenic profiles, antimicrobial susceptibility, and outcomes were compared between the two groups. **Results** Clinical Features: The DF with NF group exhibited a longer duration of diabetes (10.69 ± 5.33 years vs. 4.30 ± 2.67 years, $P < 0.01$) and a more significant delay in seeking medical attention (median 10 days vs. 4.5 days). Microbiological Distribution: Staphylococcus aureus was the predominant Gram-positive pathogen in both groups. Among Gram-negative bacteria, Escherichia coli was most prevalent in the DF with NF group (17.8%), whereas Klebsiella pneumoniae dominated in the NF only group (20.0%). Mixed infections were common in the DF with NF group (88.6%), whereas all NF only cases were monomicrobial. Antimicrobial Susceptibility: DF with NF group: Gram-negative bacteria demonstrated >90% susceptibility to tigecycline, teicoplanin, and meropenem; Gram-positive bacteria showed >93% susceptibility to vancomycin and linezolid. NF only group: Gram-negative bacteria were 100% susceptible to teicoplanin; Gram-positive bacteria exhibited 100% susceptibility to biapenem and linezolid. Outcomes: Both groups achieved a 100% healing rate with no mortality. However, the amputation rate was significantly higher in the DF with NF group (68.6% vs. 0%, $P < 0.01$). **Conclusions** In T2DM patients with NF, rapid disease progression and high amputation rates were observed. Timely NF diagnosis and precise, efficient treatment plans delivered through MDT collaboration are critical for improving prognosis.

Keywords: Diabetic foot; Necrotizing fasciitis; Pathogenic bacteria; Antimicrobial susceptibility; Amputation

1. 引言

世界卫生组织将糖尿病（diabetes mellitus,DM）描述为全球范围内最常见的代谢紊乱性疾病，糖尿病足（diabetic foot,DF）作为 DM 最严重的并发症之一，已成为全球公共卫生领域的重大挑战。全球约 25% 糖尿病患者罹患 DF 溃疡，其中 15%-20% 最终进展为下肢截肢^[1]。坏死性筋膜炎（necrotizing fasciitis,NF）是一种特别凶险的感染性疾病，其特征为皮下组织和筋膜迅速坏死，感染沿筋膜快速蔓延，脓液稀薄并伴有恶臭，伴脓毒性休克及多器官衰竭风险，病死率高达 20%-50%^[2]。当 DF 合并 NF 时，因高血糖引发的“血管-神经-免疫”三重打击导致组织修复障碍，感染难以控制，截肢风险激增^[3]。传统单科诊疗模式难以全面应对此类急危重症的复杂性局面，多学科协作模式（Multi-Disciplinary Team,MDT）可打破学科壁垒，通过协作框架实现快速诊断与治疗^[4]。目前国内外关于 DM 合并 NF 的病原学及临床特征研究较少，本文通过系统分析 MDT 模式下诊治的 45 例 2 型糖尿病（type 2 diabetes mellitus,T2DM）合并 NF 患者临床数据，旨在为早期诊断和精准治疗提供依据。

2. 对象与方法

本研究为回顾性观察性研究，符合《赫尔辛基宣言》的基本原则，按照河南省人民医院（河南大学人民医院）伦理委员会政策要求，可以在不泄露患者身份信息的情况下对其临床资料进行分析使用。

2.1. 纳入标准

根据 WHO 诊断标准确诊的 T2DM 合并下肢 NF 患者共 45 例，根据是否由 DF 进展而来，分为 DF 合并 NF 组（35 例）和 NF 组（10 例），NF 组：符合 Fisher 诊断标准^[5]，经手术确诊的下肢 NF；DF 合并 NF 组：符合 IWGDF 2020 年 DF 诊断标准^[6]，且 NF 由足部溃疡直接进展而来。排除标准：非糖尿病性溃疡、未手术或放弃治疗者。

2.2. 研究方法

2.2.1 数据收集

收集两组患者年龄、糖尿病病程、既往病史、BMI、体温、血糖、HbA1c、炎症指标（CRP、ESR、WBC）、创面 Wagner 分级。

2.2.2 病原学检测

入院首次清创时，生理盐水清洁创面后，取创面基底部组织行细菌培养及药敏试验。病原菌鉴定法采用法国生物梅里埃公司的 VITEK2 细菌检测仪检测，药敏试验采用 K-B 法复核。

2.2.3 治疗方案

两组患者入院后均在 MDT 模式下进行综合评估，迅速制定诊治方案。由内分泌科给予胰岛素降糖治疗，通过密切监测血糖积极调整胰岛素方案，尽快使术前血糖稳定在 $\leq 8\text{mmol/L}$ ，同时纠正贫血、低蛋白血症、水电解质紊乱，给予降压、降脂、抗凝等对症支持治疗。感染科医师会诊后提供抗感染药物治疗方案，初始经验性应用广谱抗感染药物，其后根据创面细菌培养及药敏结果调整。血管外科医师负责评估患者下肢缺血情况，通过体格检查、下肢血管彩色多普勒检查、踝肱指数检查、CT 血管造影、数字减影血管造影检查，及时筛选出缺血严重、影响创面愈合病例，尽早完成血运重建手术。经手足外科会诊评估后，两组患者均接受了手术治疗。术中彻底清除坏死、液化组织，尽可能保留健康组织，同时联合创面负压封闭式引流术、载抗生素骨水泥安装术等治疗。对于部分感染严重、感染扩散速度快（ $>2\text{cm/h}$ ）、无法彻底清创、创面血运极差且难以经血管介入手术改善者，或一般情况不佳、预后不良风险较高者，经充分术前讨论及评估后进行了截肢手术。

2.2.4 结局指标

截肢率、住院时间、病原菌分布、药敏结果。

2.3 统计学方法

采用 SPSS 26.0 统计学软件进行统计分析。计量资料数据经 Shapiro-Wilk 检验证实满足正态分布，采用 $(\bar{x} \pm s)$ 表示，两组间比较采用 t 检验；数据不满足正态分布，采用中位数和四分位数间距表示，两组间比较采用 Mann-Whitney U 检验；计数资料采用 $n(\%)$

表示，组间比较采用 Fisher 确切概率法， $p < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

3. 结果

3.1.

本研究共收集患者 45 例，平均年龄为 (55.02 ± 12.75) 岁，33 名 (73.3%) 为男性，其中 NF 组 10 例，DF 合并 NF 组 35 例，表 1 显示两组患者临床指标比较结果。DF 合并 NF 组患者较 NF 组糖尿病病程更长，NF 组平均为 4.3 年，DF 合并 NF 组则为 10.69 年，两组间差异具有统计学意义。DF 合并 NF 组血糖控制更差，HbA1c 平均为 10.23%，高于 NF 组 7.86%。且就诊延迟更显著，DF 合并 NF 组起病到就诊时间为中位 10 天，NF 组为 4.5 天。DF 合并 NF 组截肢率为 68.6%，其中 6 例大截肢（踝关节以上的截肢），18 例小截肢（趾/跖骨），NF 组无截肢病例，两组均无死亡病例。DF 合并 NF 组住院费用大幅度升高，NF 组住院费用为 2.93 ± 1.18 万元，而 DF 合并 NF 组高达 10.15 ± 5.15 万元 ($P < 0.001$)

表 1 两组患者临床指标比较

	NF (n=10)	DF 合并 NF (n=35)	$\chi^2/t/z$	P
年龄 (岁)	49.80 ± 11.29	56.51 ± 12.90	-1.489	0.144
BMI (kg/m ²)	24.1 (23.67, 25.95)	23.1 (21.7, 25.06)	-1.652	0.098
糖尿病病程 (年)	4.30 ± 2.67	10.69 ± 5.33	-5.173	<0.001
HbA1c (%)	7.86 ± 1.49	10.23 ± 2.52	-2.820	0.007
就诊延迟 (d) *	4.5 (3, 6)	10 (7, 17)	-3.696	<0.001
截肢率 (%)	0	68.6	-	0.001
大截肢 (例)	0	6	-	-
住院费用 (万元)	2.93 ± 1.18	10.15 ± 5.15	-7.624	<0.001

* 此处提供表格中需要解释项目的详细说明

*注：就诊延迟时间为中位数（四分位间距）。

3.2. 病原学分布情况和药敏结果

所有患者均进行基底组织培养及药敏分析，培养阳性率为 100%。表 2 中细菌培养结果显示，在两组中占首位的革兰阳性菌均为金黄色葡萄球菌（DF 合并 NF 组 30.1%，NF 组 30.0%）；革兰阴性菌中，DF 合并 NF 组以大肠埃希菌为主（17.8%），NF 组以肺炎克雷伯菌为主（20.0%）。DF 合并 NF 组多为混合感染，占比 88.6%，NF 组均为单菌感染。药敏特点：DF 合并 NF 组：革兰阴性菌对替加环素、替考拉宁 100% 敏感，对美罗培南敏感率 92.9%；革兰阳性菌对万古霉素 100% 敏感，对利奈唑胺敏感率 >93%。NF 组：革兰阴性菌对替考拉宁 100% 敏感，对头孢哌酮舒巴坦只有 66.7% 敏感；革兰阳性菌对比阿培南、利奈唑胺 100% 敏感。两组中的革兰阴性菌对阿莫西林、克林霉素均耐药。

表 2 病原菌分布

		NF (n=10 株)	DF 合并 NF (n=73 株)
革兰阳性菌	金黄色葡萄球菌	3 (30.0%)	22 (30.1%)
	粪肠球菌	1 (10.0%)	3 (4.1%)
革兰阴性菌	大肠埃希菌	0	13 (17.8%)
	肺炎克雷伯菌	2 (20.0%)	9 (12.3%)
	奇异变形杆菌	1 (10.0%)	6 (8.2%)

3.3. 治疗及转归

经由 MDT 团队提供术前快速、详细的评估，及术后积极、有效的治疗，所有患者均于拆除手术缝线、创面愈合后出院，愈合率为 100%，未出现死亡病例。

两组共有 26 例在清创手术后行载抗生素骨水泥治疗，其中 21 例进行了持续性负压吸引治疗后载抗生素骨水泥覆盖创面，5 例为清创后立即使用载抗生素骨水泥覆盖创面。两组共有 5 例患者进行了自体植皮，另 1 例为皮瓣移植。NF 组 10 例患者均未截肢；DF 合并 NF 组 35 例患者共有 24 例截肢，截肢率为 68.6%，其中 6 例大截肢（踝关节以上），18 例小截肢（趾/跖骨）。

4. 讨论

NF 是一种罕见但极具侵袭性的软组织感染，以筋膜和皮下组织的快速坏死为特征。起病初期临床表现较隐匿，但病情进展迅速，若未及时明确诊断和干

预, 感染可在短时间内从足部蔓延至整个下肢, 进一步引发全身性感染, 导致脓毒症和MODS等危及生命的情况, 手术探查及病理检查是NF确诊的金标准, 而DM是NF最常见的易感因素^[7]。DF是指初诊糖尿病或已有糖尿病病史的患者由于各种神经病变及各种不同程度末梢血管病变而导致的足部出现感染、溃疡或组织的破坏, 通常伴有下肢神经病变和(或)周围动脉病变^[8]。当T2DM患者发生NF, 或因DF感染未有效控制病情进展为合并NF时, 病死率可高达20%-50%^[2]。T2DM合并NF时临床管理面临多重挑战: ①病理复杂性: 长期高血糖并发的血管病变、神经传导异常、免疫功能低下等, 导致组织修复障碍^[3]; ②感染难控性: 通常存在多种细菌混合感染, 部分病例创面形成耐药性生物膜^[9], 导致抗感染治疗难度大幅增加; ③早期诊断缺乏特异性指征: 早期典型症状为红斑、局部肿胀和发热, 局限于创面周围的疼痛易导致忽视NF的发生^[10]。随着病情进展, 逐渐出现疼痛范围扩大, 且疼痛剧烈程度和性质与局部皮肤损伤并不关联, 可发现明显比组织受累更弥散, 因此应特别注意局部创面损伤不能解释的剧烈疼痛^[11]。一旦误诊或延迟手术, 坏死范围将迅速扩大。研究表明, 入院24 h后延迟清创是导致NF患者高病死率的独立危险因素, 且死亡相对风险较早期增加9倍^[12]。

传统单科诊疗模式难以应对其诊治的复杂性, MDT协作模式通过整合内分泌科、感染科、血管外科、手足外科等专业力量, 显著优化诊疗流程。Meloni^[13]等报道采用MDT模式管理后DF的并发症发生率降低。本MDT团队成员赵建军^[14]等研究显示在包括内分泌科的MDT协作模式下, 采用游离股前外侧穿支皮瓣修复糖尿病足溃疡可使截肢率显著下降。“快速综合评估机制”是MDT改善预后的核心^[4], 在本研究中通过MDT模式下多学科同步决策, 显著改善T2DM合并NF患者的预后。疑似NF患者入院后分别由内分泌科主导血糖调控, 避免高血糖削弱免疫应答, 稳定全身情况, 创造手术条件、降低麻醉风险; 感染科医师基于本地耐药谱提供初始抗感染药物方案; 血管外科医师迅速进行下肢血运评估, 通过血管腔内治疗改善下肢血供, 为清创后愈合提供保证, 预防因缺血导致的溃疡和坏疽, 并降低截肢平面。手足外科医师通过观察创面具体情况, 把握手术时机, 尽早进行手术切开清创引流术和/或截肢术。

本研究结果显示, 与NF组相比, DF合并NF组具有糖尿病病程更长、血糖控制更差、就诊延迟更显著、混合感染率高、截肢风险高的特点, 与Chen I W等报道一致^[15]。就诊延迟是影响预后的关键因素, 既往Hadeed G J等^[12]研究提示NF快速进展后创面扩大、由局部感染蔓延为脓毒血症等严重感染, 往往需要多次、彻底的手术清创, 延长了住院治疗时间, 增加截肢风险。同时患者医疗支出花费增大, 预后不良, 增加患者的死亡率, 降低患者的生活质量。因此早期诊断和预防DF进展为NF尤为重要。本研究的DF合并NF组35例患者中有22例因足部溃疡在外院接受治疗时病情进展为NF, 其中5例患者为第1次手术治疗后病情进展为NF, 17例曾有对侧或同侧DF病史, 其余13例患者为就诊意愿较弱而拖延至病情急剧恶化时就诊。在DF合并NF患者中有6例患者入院前2天内感染由前足扩散至全足, 9例为5天内由足部扩散至踝关节及踝关节以上。这提醒我们当疑似NF的患者就诊时, 应尽快启动MDT评估病情。一旦原有DF患者足部创面进展加重、伴有全身发热等症状, 应及时手术清创并尽早开始抗感染治疗, 阻止疾病进展为NF。尽管两组患者的年龄差异无统计学意义, 但单纯NF倾向于发生在较年轻的患者中, 这也可能是其治疗效果和住院费用优于DF合并NF组的原因。此类患者往往合并症较少、病程较短且大多为首诊患者。

两组间病原菌分布情况亦有不同, DF合并NF组多为混合感染, 占比88.6%, NF组10例均为单菌感染。两组患者主要的革兰阳性菌均为金黄色葡萄球菌, 与既往Wong C H^[16]和Li X^[17]等研究结论相似; 革兰阴性菌中, DF合并NF组以大肠埃希菌为主, NF组以肺炎克雷伯菌为主。药敏特点: DF合并NF组: 革兰阴性菌对替加环素、替考拉宁、美罗培南敏感率>90%; 革兰阳性菌对万古霉素、利奈唑胺敏感率>93%。NF组: 革兰阴性菌对替考拉宁100%敏感; 革兰阳性菌对比阿培南、利奈唑胺100%敏感。值得一提的是, 两组的革兰阴性菌对阿莫西林耐药率>75%, 克林霉素耐药率>65%, 应避免作为首选。

病原菌复杂性与创面慢性缺氧及既往抗生素暴露相关^[18]。在患病前已存在严重下肢血管闭塞的患者, 可能由于局部抗菌药物浓度低下从而抗生素效果较差。因此可应用血管扩张药物如沙格雷酯、贝前列素钠、西洛他唑等, 或联合血管外科给予下肢血管腔内治疗

[11]。DF 合并 NF 时，多重病原菌及耐药菌的出现往往导致感染难以控制，及时、彻底、有效的清创和早期抗生素的应用是治疗成功的关键^[18]。MDT 模式下的手术干预可更加高效的提供血管介入手术或清创手术治疗方案，运用载抗生素骨水泥联合负压引流术，可减少换药次数，促进肉芽生长。截肢术应谨慎选择，手术时机需结合患者局部和全身情况进行综合判断，当出现以下情况时需要及时截肢：①感染扩散速度>2cm/h；②脓毒性休克合并多器官衰竭；③下肢动脉闭塞无法血运重建。

综上所述，本研究发现 T2DM 合并 NF 病例中，病情进展变化快，截肢率高，且早期易误诊和漏诊，强调及时启动包括内分泌科、感染科、血管外科、手足外科的 MDT 多学科协作模式重要性，在短时间内做出 NF 诊断并提供准确高效的治疗方案，以降低截肢和死亡风险。本文通过分析病原学特征、抗生素选择及手术干预时机对预后的影响，为优化 T2DM 合并 NF 的临床诊疗提供了新思路与新方向，有助于提升这类急危重症的诊疗效率与治疗成效。

参考文献

- [1] Singh N, Armstrong D G, Lipsky B A. Preventing foot ulcers in patients with diabetes[J]. JAMA, 2005, 293(2): 217-28. DOI: 10.1001/jama.293.2.217.
- [2] Goh T, Goh L G, Ang C H, et al. Early diagnosis of necrotizing fasciitis[J]. British Journal of Surgery, 2014, 101(1): e119-25. DOI: 10.1002/bjs.9371.
- [3] Deng H, Li B, Shen Q, et al. Mechanisms of diabetic foot ulceration: A review[J]. Journal of Diabetes, 2023, 15(4). DOI: 10.1111/1753-0407.13372.
- [4] 《多学科合作下糖尿病足防治专家共识(2020版)》编写组. 多学科合作下糖尿病足防治专家共识(2020版)[J]. 中华烧伤杂志, 2020, 36(10): 986-986. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2020.10.108.
- [5] Fisher J R, Conway M J, Takeshita R T, et al. Necrotizing Fasciitis[J]. Jama the Journal of the American Medical Association, 1979, 241(8): 803-6. DOI: doi: 10.1001/jama.1979.03290340021019.
- [6] Schaper N C, van Netten J J, Apelqvist J, et al. Practical Guidelines on the prevention and management of diabetic foot disease (IWG DF 2019 update)[J]. Diabetes Metab Res Rev, 2020, 36 Suppl 1: e3266. DOI: 10.1002/dmrr.3266.
- [7] 中华医学会烧伤外科学分会, 《中华烧伤与创面修复杂志》编辑委员会, 中国医疗保健国际交流促进会烧伤医学分会. 成人坏死性筋膜炎诊治专家共识(2025版)[J]. 中华烧伤与创面修复杂志, 2025, 41(00): 1-15. DOI: 10.3760/cma.j.cn501225-20250329-00150.
- [8] 张会峰, 许樟荣, 冉兴无. 糖尿病足的相关定义和标准[J]. 中华糖尿病杂志, 2020, 12(6): 363-368. DOI: 10.3760/cma.j.cn115791-20200430-00258.
- [9] Afonso AC, Oliveira D, Saavedra MJ, et al. Biofilms in Diabetic Foot Ulcers: Impact, Risk Factors and Control Strategies. Int J Mol Sci. 2021 Jul 31; 22(15): 8278. DOI: 10.3390/IJMS22158278.
- [10] Espandar R, Sibdari S Y, Rafiee E, et al. Necrotizing fasciitis of the extremities: A prospective study[J]. Strategies in Trauma and Limb Reconstruction, 2011, 6(3): 121-125. DOI: 10.1007/s11751-011-0116-1.
- [11] Tessier J M, Sanders J, Sartelli M, et al. Necrotizing Soft Tissue Infections: A Focused Review of Pathophysiology, Diagnosis, Operative Management, Antimicrobial Therapy, and Pediatrics[J]. Surgical Infections, 2019, 21(2). DOI: 10.1089/sur.2019.219.
- [12] Hadeed G J, Smith J, O'Keeffe T, et al. Early surgical intervention and its impact on patients presenting with necrotizing soft tissue infections: a single academic center experience[J]. J Emerg Trauma Shock, 2016, 9(1): 22-27. DOI: 10.4103/0974-2700.173868.
- [13] Meloni M, Andreadi A, Bellizzi E, et al. A multidisciplinary team reduces in-hospital clinical complications and mortality in patients with diabetic foot ulcers[J]. Diabetes Metab Res Rev. 2023 Oct; 39(7): e3690. DOI: 10.1002/dmrr.3690.
- [14] 赵建军, 谢振军, 赵国红, 等. 多学科团队协作模式下游离股前外侧穿支皮瓣修复糖尿病足溃疡的临床效果[J]. 中华烧伤与创面修复杂志, 2024, 40(08): 756-761. DOI: 10.3760/cma.j.cn501225-20231107-00184.
- [15] Chen I W, Yang H M, Chiu C H, et al. Clinical Characteristics and Risk Factor Analysis for Lower-Extremity Amputations in Diabetic Patients With Foot Ulcer Complicated by Necrotizing Fasciitis[J]. Medicine (Baltimore), 2015, 94(44): e1957. DOI: 10.1097/MD.0000000000001957.
- [16] Wong C H, Chang H C, Pasupathy S, et al. Necrotizing fasciitis: clinical presentation, microbiology, and determinants of mortality[J]. J Bone Joint Surg Am, 2003, 85(8): 1454-1460. PMID: 12925624.
- [17] Li X, Du Z, Tang Z, et al. Distribution and drug sensitivity of pathogenic bacteria in diabetic foot ulcer patients with necrotizing fasciitis at a diabetic foot center in China[J]. BMC Infectious Diseases, 2022, 22(1): 1-10. DOI: 10.1186/s12879-022-07382-7.
- [18] Stevens D L, Bisno A L, Chambers H F, et al. Practice guidelines for the diagnosis and management of skin and soft tissue infections:

2014 update by the infectious diseases society of America[J].Clin Infect Dis,2014,59(2):147-159.DOI:10.1093/cid/ciu444.