

糖尿病足周围神经病变的中西医研究进展

王 聪¹ 贾 丽¹ 陈 珠¹ 陈秋红²

1.上海市嘉定区徐行镇社区卫生服务中心 上海 201800

2.上海市嘉定区中心医院 上海 201800

【摘 要】 糖尿病足是糖尿病患者常见的并发症之一，其发病机制与下肢的神经和血管功能密切相关，其中周围神经病变导致的感觉丧失和疼痛使得患者常常无法察觉足部的小伤口或感染，待病情被发现时，往往已严重恶化，甚至不得不面临截肢的残酷结局。故本文综述了西医在该领域的病理机制研究、治疗方法，同时探讨了传统中医与现代康复治疗在糖尿病足周围神经病变中的应用与疗效。通过对中西医结合治疗模式的展望，以期临床实践提供更为有效的治疗方案，促进患者康复和生活质量的提升，为未来研究提供新的思路与方向。

【关键词】 糖尿病足；周围神经病变；中西医研究进展；康复治疗；中医综合治疗

Recent Research Progress on Peripheral Neuropathy of Diabetic Foot in Traditional Chinese Medicine and Western Medicine

WANG Cong¹ JIA Li¹ CHEN Zhu¹ CHEN Qiuhong²

1.Xu Xing Community Healthcare Center,Traditional Chinese Medicine Department, Jiading District, Shanghai, 201800;

2.Jiading Central Hospital, Shanghai, 201800

【Abstract】 Diabetic foot is one of the common complications in patients with diabetes mellitus. Its pathogenesis is closely related to the function of nerves and blood vessels in the lower limbs. Sensory loss and pain caused by peripheral neuropathy often prevent patients from noticing minor wounds or infections on their feet. By the time the condition is detected, it has usually deteriorated severely, sometimes even leading to the grim outcome of amputation. Therefore, this article reviews the research on pathogenic mechanisms and treatment methods in Western medicine for this field, while also exploring the application and efficacy of traditional Chinese medicine and modern rehabilitation therapy in diabetic peripheral neuropathy. By looking forward to the integrated treatment model of traditional and Western medicine, aiming to provide more effective treatment plans for clinical practice, promote patient recovery and improvement of quality of life, and offer new ideas and directions for future research.

【Key words】 Diabetic foot, Peripheral neuropathy, Research progress in traditional Chinese and Western medicine, Rehabilitation therapy, Comprehensive Traditional Chinese Medicine Treatment

1 前言

糖尿病足是一种糖尿病的严重并发症，其发生不仅给患者带来身体上的痛苦，也对其心理和社会生活产生了深远的影响。据调查研究，15%~25%的糖尿病患者存在伴发糖尿病足的风险，部分糖尿病足患者经过多次住院治疗仍不能避免截肢，患足截肢后患者的5年病死率为40%，5年生存率与癌症相当^[1]。我国糖尿病患者中糖尿病足发病率高达5%~20%，呈逐年增加趋势^[2]。而周围神经病变导致的感觉丧失和疼痛使得患者常常

无法察觉足部的小伤口或感染，从而导致病情加重^[3]，加剧糖尿病足溃疡的风险^[4]。据研究，约50%的糖尿病患者在其一生中会经历不同程度的周围神经病变^[5]。因此，深入研究糖尿病足患者周围神经病变的机制与治疗方法，对于改善糖尿病患者的生活质量、降低糖尿病并发症的发生率具有重要的临床意义。

2 病理机制

2.1 高血糖水平对周围神经的影响

糖尿病足患者周围神经病变的发生与高血糖水平密切相关。长期高血糖状态会通过多种生化途径影响神经的功能导致神经细胞的损伤,如诱导氧化应激引发细胞凋亡和神经损伤^[6];影响神经再生和修复机制,进一步加重周围神经病变的程度^[7]。此外,高血糖还会导致神经细胞内甘油三酯和游离脂肪酸堆积,进一步加重神经细胞损伤^[8]。

2.2 炎症因子对周围神经影响

炎症反应在糖尿病足患者周围神经病变的发病机制中也扮演着重要角色。常见的炎症因子有,肿瘤坏死因子 α (TNF- α)、白细胞介素 6 (IL-6) 等。这些炎症因子不仅会直接损伤神经细胞,还会通过激活炎症信号通路加重神经损伤^[9]。研究表明,炎症因子的升高与糖尿病周围神经病变的严重程度呈正相关,炎症反应的持续存在可能加重神经的功能障碍和损伤^[10]。

2.3 微循环障碍对神经的影响

糖尿病足患者常伴随微血管病变,主要表现为微循环障碍和微血管基底膜增厚,这些病理变化导致神经组织的血供不足,进一步加剧神经损伤^[11]。而且微血管病变中的内皮细胞损伤会影响血管的通透性,造成局部缺氧和营养供应不足,导致代谢废物积累,从而引发或加重神经病变的进展^[12]。糖尿病患者一旦神经髓鞘受到损伤后,其再生能力也会因糖尿病患者病态的微循环而受到抑制^[13]。

3 糖尿病足周围神经病变的治疗

现阶段西医治疗策略也主要集中在降糖调节代谢紊乱、控制炎症反应以及改善微循环方面,以及疼痛管理和改善神经功能的药物来延缓糖尿病足周围神经病变的进展。

展。近年来随着康复学科的兴起,康复治疗在糖尿病周围神经病变中也越来越受到关注,尤其是物理治疗。

3.1 物理治疗

研究表明,物理治疗可以通过改善糖尿病足患者周围神经病变,减轻其疼痛,改善神经功能。常见的物理治疗如,①电刺激疗法,可有效减轻其疼痛,并改善其神经功能^[14]。②运动疗法,适度的运动干预可增强其下肢的肌肉力量,提高患者的平衡能力,降低跌倒和受伤的风险,提高其生活质量^[15]。③光生物调节疗法,该疗法通过低能量激光或光源刺激受损神经,促进愈合和再生从而改善神经功能^[16]。

3.2 中医治疗

《中医外科学》中,糖尿病足归属于中医“脱疽”或“筋疽”范畴,其中仅周围神经病变而足部未破溃坏疽者,则多归属于“消渴痹症”范畴,也有归属于“血痹”“脉痹”者。

其多发于消渴病后期,常常由多种病理因素共同影响所致,与脏腑、气、血、阴、阳息息相关。消渴日久,损耗脏腑气血阴阳,四肢肌肉筋脉不得濡养,故“不荣则痛”;脏腑气血阴阳俱虚则无力推动气血津液运行,气血津液留而不去化生的瘀血、痰浊等病理产物,阻滞经脉,则“不通则痛”,实乃本虚标实之证。

中医独特的整体观念和辨证论治法则在糖尿病足周围神经病变的治疗中发挥着重要作用,《中国糖尿病足诊治指南》^[17]亦是大力推荐。最广泛推荐的中药治疗,不论是病情轻如消渴痹症,亦或是病情重如脱疽行血管开通术后,均可辨证施治采用对症的中药汤剂进行治疗,并且取得不错的疗效。现代研究普遍认为,中医药治疗可通过调节机体的代谢、改善血液循环和增强神经修复能力、抑制细胞焦亡等途径来发挥作用^[18]。现被公认的可改善周围神经功能药物有:①丹参酮^[19],可通过激活 SHH 信号通路,抑制 NF- κ B/HMGB1 轴的异常激活,减轻脊髓损伤后大鼠后继发性炎症反应及神经元损伤,发挥多靶点的神经保护作用;②芍药苷^[20],能够通过上调 SCs 以及大鼠坐骨神经中 TOM20 蛋白的表达,促进 Trx2 蛋白的线粒体输入,从而有效对抗线粒体氧化应激干预 DPN。③连翘苷^[21],可抑制 HMGB1/RAGE 信号通路可降低炎症反应,减轻糖尿病大鼠周围神经病变。

此外还有许多研究证明中药复方可改善糖尿病足患者周围神经病变,如《金匱要略·血痹虚劳病脉证并治第六》中的经典方黄芪桂枝五物汤^[22],原文记载“血痹,阴阳俱微,寸口关上微,尺中小紧,外证身体不仁,如风痹状,黄芪桂枝五物汤主之。”其证与糖尿病足患者因气血不足、营卫不和导致的周围神经病变、肢体麻木、疼痛等病症相符,且研究表明黄芪桂枝五物汤可抑制 miR-146a 及 MyD88/I κ B 信号通路表达,从而起到改善糖尿病足患者神经传导速度,减轻临床症状的作用。还有《医林改错·痿痹论》中的补阳还五汤^[23],该方专为中风后气虚血瘀、脉络瘀阻所致的病症而设,现代研究发现补阳还五汤可通过 AMPK/ULK1 通路,调节线粒体自噬抑制神经细胞焦亡,从而起到防治糖尿病周围神经病的功效,其治疗效果甚至较 α -硫辛酸更好,可谓异病同治。后世医家亦有从其他病理因素辨证论治本病,并自拟中药复方者,均取得较好的疗效,但仍缺乏客观性评价以及更为细节的循证依据,有待进一步研究。

除了中药内治,中医特色的外治疗法在糖尿病足患者周围神经病变中亦取得良好的疗效。最常用的外治法即针灸治疗,研究者们普遍认为针灸疗法可以通过参与调控中枢神经系统的各个环节,起到镇痛作用,如调节神经递质、信号通路和免疫

应答等等^[24]。临床治疗中最常用的电针治疗^[25]，已有动物实验证明其可通过调控 Sirt1/PGC-1 α /TFAM 通路，改善神经损伤、修复糖尿病周围神经病变。此外还有中药熏洗、穴位按摩、推拿等外治疗法，这些外治疗法在改善周围神经病变带来的肢体麻木疼痛等症状及一些客观指标时大多有成效，但仅限于临床观察研究，具体作用机制有待进一步研究。有研究者通过贝叶斯网状 Meta 分析评价 5 种常用中医外治法联合常规西药治疗糖尿病周围神经病变的有效性和安全性，得出结论，在针刺、中药足浴、穴位按摩、穴位注射、艾灸 5 种常用中医外治法中，优先推荐针刺联合常规西药治疗，尤其是在提高总有效率和改善腓总神经感觉传导速率方面效果卓越^[26]。可见，中西医结合治疗在糖尿病足周围神经病变中的有效性。

4 结论

综上所述，在当前糖尿病足周围神经病变的治疗中，复杂

性不仅体现在病理机制上，还涉及患者个体差异和多种治疗手段的结合。随着对糖尿病及其并发症理解的深入，临床研究者逐渐认识到，单一的治疗方式往往难以满足患者的多样化需求。因此，综合多种治疗策略，尤其是在中西医结合领域以及康复领域，寻找更有效的治疗方案，内外兼修，探索更为有效的解决方案，才能更好地应对糖尿病足周围神经病变所带来的挑战。从而为糖尿病足患者提供更全面的治疗支持，提高临床疗效，改善患者的生活质量，延缓糖尿病足的进程。

在接下来的研究中，我们可以通过临床试验，系统评估中西医结合治疗的具体疗效和机制，探索其对糖尿病足周围神经病变的潜在影响。此外，结合大数据和人工智能技术，能够为个体化治疗提供更为精准的分析 and 预测，推动治疗策略的创新。通过不断地努力，我们有望在糖尿病足周围神经病变的治疗领域取得更大的突破，为广大糖尿病足患者带来福音。

参考文献:

- [1]FU X L, DING H, MIAO W W, et al. Global recurrence rates in diabetic foot ulcers: a systematic review and meta-analysis [J]. *Diabetes Metab Res Rev*, 2019, 35(6): e3160.
- [2]JIAN G Y, WANG X, XIA L, et al. A cohort study of diabetic patients and diabetic foot ulceration patients in China [J]. *Wound Repair Regen*, 2015, 23(2): 222-230.
- [3]刘文浩, 吴军尚, 华丽博, 等. 内源性大麻素受体在针刺镇痛机制中的研究进展 [J]. *针刺研究*, 2024, 49(01): 88-93.
- [4]曾晓铃, 徐世芬, 殷莹. 针刺治疗化疗后周围神经病变研究进展 [J]. *中国中医药信息杂志*, 2024, 31(05): 190-196.
- [5]McMorrow R, Nube VL, Manski-Nankervis JA. Preventing diabetes-related foot ulcers through early detection of peripheral neuropathy. *Aust J Gen Pract* [J]. 2022; 51(11): 833-838.
- [6]Zhan QY, Xie LX, Wang C. Promoting critical care system and capacity building in pulmonary and critical care medicine specialties. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi* [J]. 2023 Oct 31; 103(40): 3149-3151. Chinese.
- [7]Casadei G, Filippini M, Brognara L. Glycated Hemoglobin (HbA1c) as a Biomarker for Diabetic Foot Peripheral Neuropathy. *Diseases* [J]. 2021 Feb 22; 9(1): 16.
- [8]Kumsa HT, Abdisa LG, Tolessa LT, Wubneh SA, Kusa WF, Hordofa SN, Nemomssa HD. Early detection and treatment device for diabetic foot neuropathy. *Ir J Med Sci* [J]. 2023 Feb; 192(1): 143-148.
- [9]Korada HY, Arora E, Maiya GA, Rao S, Hande M, Shetty S, Gundmi S, Anche P, Amravadi S. Effectiveness of Photobiomodulation Therapy on Neuropathic Pain, Nerve Conduction and Plantar Pressure Distribution in Diabetic Peripheral Neuropathy - A Systematic Review. *Curr Diabetes Rev* [J]. 2023; 19(9): e290422204244.
- [10]Ling E, Lepow B, Zhou H, Enriquez A, Mullen A, Najafi B. The impact of diabetic foot ulcers and unilateral offloading foot wear on gait in people with diabetes. *Clin Biomech (Bristol)* [J]. 2020 Mar; 73: 157-161.
- [11]Yu GT, Monie DD, Khosla S, Tchkonja T, Kirkland JL, Wyles SP. Mapping cellular senescence networks in human diabetic foot ulcers. *Geroscience* [J]. 2024 Feb; 46(1): 1071-1082.
- [12]丁浚峰, 涂珺. 中药治疗糖尿病微血管病变的研究进展 [J]. *中国实验方剂学杂志*, 2023, 29(06): 260-267.
- [13]吴哲, 焦明媛, 邹伟. 针刺调控脑卒中后轴突再生的机制研究进展 [J]. *针刺研究*, 2024, 49(07): 767-776.
- [14]Kedar DJ, Suh HS, Park CJ, Hong JP. Soft Tissue Reconstruction After Revascularization. *Int J Low Extrem Wounds* [J]. 202

4;23(1):27-32.

[15]Cicek SC, Demir S, Yilmaz D, Yildiz S. Effect of reflexology on ankle brachial index, diabetic peripheral neuropathy, and glycemic control in older adults with diabetes: A randomized controlled trial. Complement Ther Clin Pract [J]. 2021 Aug;44:101437.

[16]龚思淼, 李敏, 杨彦. 光生物调节治疗糖尿病周围神经病变的研究进展[J]. 医学研究生学报, 2022, 35(10):1099-1104.

[17]谷涌泉, 冉兴无, 郭连瑞, 等. 中国糖尿病足诊治指南[J]. 中国临床医生杂志, 2024, 52(11):1287-1296.

[18]顾冶, 马丽媛, 王贺, 等. 细胞焦亡在中医药治疗糖尿病周围神经病变中的作用机制研究进展[J]. 中国中西医结合外科杂志, 2025, 31(02):308-312.

[19]钊南霖, 江丽平, 汤敏, 等. 基于音猬因子信号通路探讨丹参酮IIA对脊髓损伤大鼠的神经保护机制[J]. 浙江中西医结合杂志, 2025, 35(10):892-900.

[20]刘东齐, 闫仕祺, 刘浩龙, 等. 芍药苷对糖尿病周围神经病变状态下线粒体输入途径蛋白 TOM20 的作用[J]. 中草药, 2024, 55(09):2987-2995.

[21]郑领涛, 申妍姣, 宋丽明. 连翘苷抑制 HMGB1/RAGE 信号通路减轻大鼠糖尿病周围神经病变坐骨神经损伤[J]. 免疫学杂志, 2024, 40(01):46-52.

[22]贾于儒, 刘镭, 丁跃玲. 黄芪桂枝五物汤对糖尿病周围神经病变患者 miR-146a、MyD88/I κ B 信号通路的影响[J]. 中华中医药学刊, 2025, 43(08):211-214.

[23]安静文, 宋林春, 陈蝶, 等. 探讨补阳还五汤通过 AMPK/ULK1 线粒体自噬通路抑制细胞焦亡治疗糖尿病周围神经病变[J]. 中国实验方剂学杂志, 2024, 30(15):1-10.

[24]钟祯, 王雨, 黄海鹏, 等. 针灸治疗痛性糖尿病周围神经病变多模态脑影像学进展[J]. 吉林中医药, 2025, 45(01):117-123.

[25]袁重茜, 王璇, 余芝, 等. 基于 Sirt1/PGC-1 α /TFAM 通路探讨电针治疗 2 型糖尿病周围神经病变的机制[J]. 针刺研究, 2024, 49(04):349-357.

[26]卢春键, 刘薇, 林少霞, 等. 五种常用中医外治法联合常规西药治疗糖尿病周围神经病变有效性和安全性的贝叶斯网状 Meta 分析[J]. 中国全科医学, 2022, 25(33):4106-4116.

作者简介: 王聪 (1994—), 女, 汉族, 陕西省榆林市, 学历: 硕士, 单位: 上海市嘉定区徐行镇社区卫生服务中心, 职称: 主治医师。研究方向: 从事社区中医全科、糖尿病足方向研究。

基金项目: 上海市中医特色专病专科-脱疽 (糖尿病足) 特色专病项目 (SQZBZK-24-39); 嘉定区卫生健康委中医药科研项目 (2025-KY-ZYY-05); 上海市嘉定区中心医院“普济英才卓越交流培养计划”; 曹焯民上海市名中医基层工作站建设项目 (JCGZZ-2025059)。