

新型嵌银纤维袜套对足癣病的疗效研究

刘嘉颖¹ 王艳华² 温德军² 江泽平¹

1.佛山市中医院

2.佛山市茹娣科技股份有限公司

DOI:10.12238/bmtr.v7i6.17014

[摘要] 目的：分析新型嵌银纤维袜套对足癣治疗效果的影响。方法：选取佛山市中医院2024年6月到2025年6月收治的40例足癣患者，按分层随机分组法分对照组、观察组均20例。两组均行联苯苄唑乳膏治疗，观察组则在对照组的基础上加上使用银纤维袜套。对比两组患者干预前后的临床疗效、症状评分、体征评分、复发情况、不良反应。结果：干预后观察组症状评分、体征评分均低于对照组 ($P<0.01$)。结论：新型嵌银纤维袜套协同抗真菌药物能提升足癣的治疗效果。

[关键词] 银纤维；足癣；临床疗效

中图分类号：R758.7 文献标识码：A

Study on the Efficacy of New Silver-embedded Fiber Sock Covers for Tinea Pedis

Jiaying Liu¹, Yanhua Wang², Dejun Wen², Zeping Jiang¹

1 Foshan Traditional Chinese Medicine Hospital

2 Foshan Rudy Technology Co., Ltd

[Abstract] Objective To analyze the impact of a new type of silver-infused fiber sock cover on the treatment efficacy of tinea pedis. Methods Forty patients with tinea pedis admitted to Foshan Traditional Chinese Medicine Hospital from June 2024 to June 2025 were selected and divided into a control group and an observation group, with 20 patients in each group, using a stratified randomization method. Both groups received bifonazole cream treatment, while the observation group additionally used silver-infused fiber sock covers on top of the control group's treatment. The clinical efficacy, symptom scores, sign scores, recurrence, and adverse reactions of the two groups before and after intervention were compared. Results After intervention, the symptom scores and sign scores in the observation group were lower than those in the control group ($P<0.01$). Conclusion The new type of silver-infused fiber sock cover, in combination with antifungal drugs, can enhance the treatment efficacy of tinea pedis.

[Key words] silver fiber; tinea pedis; clinical efficacy

引言

足癣是由皮肤癣菌引起的足部皮肤真菌感染，这是一种非常常见的感染，每五个成年人中大概有一人会感染，且发病率随着年龄增长逐渐上升^[1-2]。足癣因其传染性强、易复发且常成为身体其他部位皮肤癣菌病的感染源，已成为公共卫生领域的重要问题。尽管抗真菌药物已经应用于临床，但近年来发病率仍在上升，这可能与患者对药物的耐药性和停药后易复发有关^[3]，因此治疗足癣不能完全依赖药物。另一方面，足癣的预防性辅助治疗包括保持趾间干燥、穿着由天然纤维制成的透气鞋袜等^[4-5]，而银纤维的应用作用主要是抑制或杀死包括细菌、真菌和病毒在内的多种病原微生物，将银纤维应用在浅表性真菌疾病方面，也具有一定的临床疗效^[6]。已有研究证实银纤维在氧化过程中可以产生活性氧自由基，

活性氧作为影响氧化应激的关键因素，可直接与DNA和蛋白质反应，也可与脂质反应生成丙二醛，导致真菌质膜结构被破坏，抑制真菌出芽^[7]。因此，本项目将以足癣的患者为研究对象，分为对照组与观察组，分别对两组患者进行临床疗效、症状评分、体征评分、复发情况、不良反应的分析，来探讨新型嵌银纤维袜套对足癣治疗效果的影响。

1 研究方法

1.1 研究对象

1.1.1 一般资料

收集2024年6月到2025年6月在佛山市中医院诊断为足癣的40例患者作为研究参与者。将40例患者依据分层随机分组的方法分为对照组和观察组各20例。对照组男5例，女15例，平均年龄(69.63±7.48)岁。观察组男6例，女

14例, 平均年龄(72.50±6.68)岁。统计分析结果提示两组患者性别、年龄等基线资料均无明显差异(P>0.05)。

1.1.2 诊断标准

参照2006年中华医学会编著《临床诊疗指南: 皮肤病与性病分册》^[8]的诊断标准: ①临床表现为趾间或足部出现鳞屑、丘疹、糜烂、水疱、角化等; ②伴明显瘙痒感; ③皮屑真菌镜检培养阳性。

1.1.3 纳入标准

①真菌培养阳性者; ②均为足癣者, 临床表现为鳞屑、丘疹、糜烂、水疱、角化等, 伴有明显瘙痒。

1.1.4 排除标准

①2周内曾使用外用抗菌药物者; ②对研究中使用的药物过敏者; ③哺乳期或孕期妇女; ④未能按照疗程治疗者。

1.2 方法及评价指标

1.2.1 治疗方法

①对照组: 采用联苯苄唑乳膏涂抹于患处, 1次/天, 连续1月。

②观察组: 观察组则在对照组的基础上加上使用银纤维袜套(产品型号: Q1118, 茹娣科技股份有限公司)。

1.2.2 评价指标

评估两组患者的临床疗效、症状评分、体征评分、复发情况、不良反应。

①临床疗效: 临床疗效评估指标是指治疗成功的患者比例, 具体定义为在治疗一个月后, 患者的真菌检测结果呈阴性, 并且皮肤病变的严重程度相对于基线水平降低了60%以上。评估内容包括临床皮肤病变严重程度的记录以及对皮肤样本的真菌学分析, 这些评估在治疗前(基线)、治疗1个月后和治疗3个月后进行。整体疗效被划分为四个等级: 治愈、显著有效、有效和无效。在这些等级中, “治愈”和“显著有效”被认定为最终达到临床疗效或治疗成功。

②症状评分: 症状评分主要根据与足癣直接相关的症状(烧灼感以及瘙痒感)来评定。每项症状的严重程度被分为四个等级: 0分表示无症状; 3分表示症状最为严重。

③体征评分: 体征评分主要根据与足癣直接相关的体征(病变大小、渗出程度、糜烂面积、渗出物量、鳞屑、角化)来评定。0分: 皮肤外观正常, 无皮损, 无皮疹。1分: 皮损面积<2.5 cm², 1个趾缝出现水疱, 轻度糜烂或角化, 皮肤表面有少许渗液。2分: 皮损面积2.5~5 cm², 2个趾缝出现水疱, 中度糜烂或角化, 皮肤表面伴有结痂。3分: 皮损面积>5 cm², 3个趾缝出现水疱, 重度糜烂或角化, 皮肤有较多渗液。

④复发情况: 评估疾病的复发情况, 包括使用1个月后、使用3个月后的真菌复发率。

⑤不良反应: 安全性评估通过体格检查、生命体征以及不良事件来进行评估, 其中特别关注两组患者皮肤红肿、瘙痒加重、刺痛、恶心等症状。

1.3 统计学方法

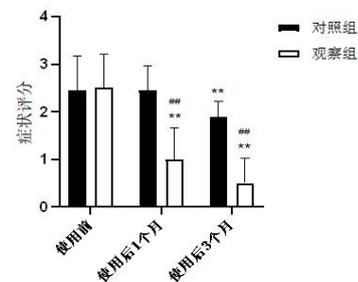
采用SPSS 26.0统计软件进行收录分析, 所有定量变量均用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示, 对于正态分布的数据, 采用Student's t检验进行比较; 对于偏态或有序数据, 则使用Mann-Whitney检验进行比较。定性或分类变量则通过病例数量及相应的比例来描述, 比例数据采用卡方检验、Fisher精确检验进行比较, 显著性水平设定为P<0.05。

2 结果

2.1 新型嵌银纤维袜套对足癣病临床症状具有改善作用。

表1 两组使用前后症状评分($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	使用前	使用1个月后	使用3个月后
对照组	20	2.44±0.72	2.44±0.52	1.88±0.33**
观察组	20	2.55±0.72	1.00±0.70**	0.44±0.52**
t值		-0.31	4.91	8.22
P值		0.76	<0.01	<0.01



注: **-与使用前比较, P<0.01

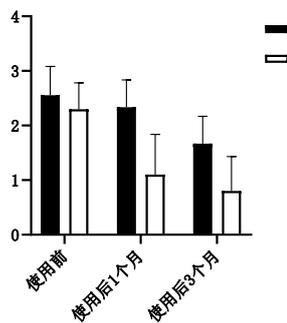
数据显示, 两组患者的症状评分在使用3个月后较治疗前都有不同程度的下降; 与对照组相比, 在使用后1个月及使用后3个月, 观察组的症状评分均优于对照组, 差异有统计学意义(P<0.01)。见表1。

2.2 新型嵌银纤维袜套对足癣病的临床体征有改善作用。

结果显示, 两组患者的体征评分在使用3个月后较治疗前都有不同程度的下降; 与对照组相比, 在使用后1个月, 观察组的体征评分低于对照组, 差异有统计学意义(P<0.01)。见表2。

表2 两组使用前、后体征评分 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	使用前	使用1个月后	使用3个月后
对照组	20	2.55±0.52	2.33±0.50	1.66±0.50**
观察组	20	2.33±0.50	1.11±0.78**	0.77±0.66**
t值		1.50	3.35	2.87
P值		0.16	<0.01	0.02



注: ** -与使用前比较, $P < 0.01$



图1 使用前 使用1个月后 使用3个月后

患者, 女, 71岁, 诊断为: 足癣病。外涂联苯苄唑乳膏及使用银纤维袜套治疗。A-C: 分别是使用前、使用1个月和使用3个月后足部趾间图片, 使用3个月后显示足趾间浸渍发白明显好转; D-F: 分别是使用前、使用1个月和使用3个月后足部正面图片, 使用3个月后显示足部皮肤留有少许色素沉着, 皮损面积明显减小。

2.3 新型嵌银纤维袜套对足癣病的临床愈合的影响。

结果显示, 与对照组相比, 观察组的愈合率均高于对照

组, 但差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。

表3 两组使用后愈合率的比较[例(%)]

组别	例数	使用1个月后	使用3个月后
对照组	20	7 (35)	12 (60)
观察组	20	8 (40)	17 (85)
χ^2 值		0.11	3.13
P值		0.74	0.07

3 讨论

足癣是一种由皮肤癣菌引起的足部浅表真菌性感染, 最常见的致病菌包括絮状表皮癣菌、须癣毛癣菌、红色毛癣菌^[1]。其具有传染性、易复发, 是身体其他部位皮肤癣菌病的重要传染源^[2]。临床上公认的足癣主要有三种类型: 趾间型足癣、角化型足癣和水疱型足癣, 其中趾间型足癣是最常见的类型, 表现为第四与第五趾间部位出现红斑、银白色鳞屑、脱皮和浸渍, 趾蹼部位可能发白变软^[10]。外用局部抗真菌药物是治疗足癣的主要方法, 药物主要包括: 唑类(如益康唑、酮康唑)、烯丙胺类(如萘替芬、特比萘芬)、苯胺类(如布替萘芬)及阿莫罗芬等, 使用后可缓解患者临床症状, 但是长期使用该药患者容易出现耐药性, 并且药物停用后易导致疾病复发, 导致治疗效果不理想^[11-13]。其他预防性辅助治疗包括保持趾间干燥、保持良好个人卫生、对患者鞋具进行适当消毒以及穿着由天然纤维制成的透气鞋袜等^[14]。

针对足癣的抗菌袜是在一定时间内抑制足部细菌生长、繁殖或杀灭细菌的一类功能袜。通过面料的抗菌整理、加工技术将抗菌材料与袜子面料的制造工艺相结合, 使袜子具备抗菌性能^[15]。目前采用的抗菌技术主要是抗菌剂、银离子抗菌以及抗菌纤维抗菌等^[16]。Murillo等^[17]证明银纳米颗粒在纳米纤维表面的存在显著增强了抑制菌丝生长的效果, 并且在长时间暴露后仍能保持良好的抗真菌效果。Gajbhiye等^[18]报道嵌银纤维材料与氟康唑协同能更有效地抑制半裸镰刀菌、木霉菌属和白色念珠菌。Latko等^[19]研究证实, 同时含有金属氧化物和纳米银的纤维表现出显著更高的抗真菌活性(杀菌率 $R=86\%$)。嵌银纤维材料抗真菌机制虽然还没有明确, 但其中的一种机制可能是银纤维对于真菌质膜的破坏及抑制真菌的出芽过程^[20], 这为嵌银纤维材料对足癣的临床疗效奠定了基础。

本研究结果显示, 与对照组相比, 在使用后1个月及使用后3个月, 观察组的症状评分均优于对照组, 差异有统计学意义 ($P < 0.01$)。另外, 与对照组相比, 在使用后1个月, 观察组的体征评分低于对照组, 差异有统计学意义 ($P < 0.01$)。这说明新型嵌银纤维袜套协同抗真菌药物能促进足癣的治疗效果。值得一提的是, 与对照组相比, 观察组的愈合率均高于对照组, 但差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 这可能与研究样本量少有关。

综上所述,新型嵌银纤维袜套配合药物治疗足癣效果更好。足癣通常病程长、花费巨大,本研究为临床治疗足癣提供了一个疗效肯定、操作简便的更佳选择方案。但本研究亦有诸多不充分之处,如对新型嵌银纤维袜套抗真菌促进足癣愈合产生的机制尚未说明,后续还需进一步深入探讨。

[参考文献]

[1]Hsu, A.R.; Hsu, J.W. Topical Review: Skin Infections in the Foot and Ankle Patient. *Foot Ankle Int.*2012,33,612–619.

[2]Male O. The significance of mycology in medicine. In: Hawksworth DL (ed.), *Frontiers in Mycology*. Wallingford: CAB International,1990:131–56.

[3]Havlickova, B.; Czaika, V.A.; Friedrich, M. Epidemiological trends in skin mycoses worldwide. *Mycoses* 2008, 51 (Suppl. S4), 2–15.

[4]Gupta, A.K.; Cooper, E.A. Update in Antifungal Therapy of Dermatophytosis. *Mycopathol. Mycol. Appl.*2008, 166, 353–367.

[5]Crawford, F.; Hollis, S. Topical treatments for fungal infections of the skin and nails of the foot. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2007, CD001434.

[6]徐连春,尚剑,孙晔,等.银纳米颗粒及载银抗菌涂层的研究与进展[J].*中国组织工程研究*,2016,20(25):3793–3800.

[7]Xu HY,Qu F,Xu H,et al.Role of reactive oxygen species in the antibacterial mechanism of silver nanoparticles on *Escherichia coli* O157:H7.*Biometals*. 2012;25(1):45–53.

[8]陈信生.香莲制剂外用治疗足癣的临床研究及评价指标的构建[D].广州:广州中医药大学,2011.

[9]Leung, A. K., Barankin, B., Lam, J. M., Leong, K. F., & Hon, K. L. (2023). Tinea pedis: an updated review.*Drugs in context*,12, 2023–5–1.

[10]Leung AKC, Barankin B. Tinea pedis. *Aperito J Dermatol.* 2015;2:109.

[11]Fleischer AB Jr, Raymond I. Econazole nitrate foam 1% improves the itch of tinea pedis. *J Drugs Dermatol.*

2016;15(9):1111–1114.

[12]Fuhr R, Cook D, Ridden J, et al. Results from a Phase 1/2 trial of BB2603, a terbinafine-based topical nano-formulation, in onychomycosis and tinea pedis. *Mycoses*. 2022;65(6):661–669.

[13]Gobbato AAM, Gobbato CARS, Moreno RA, Antunes NJ, De Nucci G. Dapaconazole versus ketoconazole in the treatment of interdigital tinea pedis. *Int J Clin Pharmacol Ther.* 2018;56(1):31–33.

[14]Alter SJ, McDonald MB, Schloemer J, Simon R, Trevino J. Common child and adolescent cutaneous infestations and fungal infections. *Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care*. 2018;48(1):3–25.

[15]葛彦,汤佳鹏,柳依婷,等.天然中草药抗菌素的制备及其抗菌效果测试与比较[J].*产业用纺织品*,2013,31(8):22–25.

[16]严方平.医用功能纤维的分类及生产方法[J].*中国纤检*,2011(13):85–87.

[17]Muriillo L, Rivero PJ, Sandúa X,et al. Antifungal Activity of Chitosan/Poly(Ethylene Oxide) Blend Electrospun Polymeric Fiber Mat Doped with Metallic Silver Nanoparticles. *Polymers (Basel)*. 2023 Sep 8;15(18):3700.

[18]Gajbhiye MB,Kesharwani JG,Ingle AP,et al.Fungus mediated synthesis of silver nanoparticles and its activity against pathogenic fungi in combination of fluconazole.*Nanomedicine NBM*.2009;5:282–286.

[19]Latko-Duratek P, Rzepotuch J, Staniszevska M,et al.The Antifungal Fibers of Polyamide 12 Containing Silver and Metal Oxides. *Materials (Basel)*. 2023 Aug 25;16(17):5837.

[20]Galdiero S,Falanga A,Vitiello M,et al.Silver nanoparticles as novel antibacterial and antiviral agents. *Molecules*.2011;16(10):8894–8918.

作者简介:

刘嘉颖(1994–),女,汉族,广东揭阳,硕士研究生,佛山市中医院,初级医师,研究方向:骨骼肌肉疾病康复的中西医结合治疗。