doi:10.11659/jjssx.10E023018

·综 述·

糖尿病足溃疡敷料应用现状

李 佳[1,2],刘世平[1],张 艳[2] (1.川北医学院附属医院全科医学科,四川 南充 637000;2.重庆市渝北区人民医院老年医学科,重庆 401120)

[摘 要] 糖尿病足发病率呈逐年增高的趋势,是导致糖尿病患者残疾甚至死亡的严重慢性并发症之一。在控制糖尿病足患者整体的血糖水平后,其局部创口的处理也不容忽视。根据湿性伤口愈合理论,各类针对糖尿病足溃疡创口的敷料被广泛应用于临床,包括水凝胶敷料、泡沫敷料、藻酸盐敷料、银离子敷料、含生长因子类敷料等。合理应用敷料对糖尿病患者足部溃疡创面愈合至关重要,根据不同病情,规范应用各类敷料治疗,可对患者的预后产生积极影响。本文针对临床糖尿病足溃疡常用的敷料及实际应用进行综述,以期为临床敷料的选择提供参考。

[关键词] 糖尿病足溃疡;敷料;湿性伤口愈合理论;综合疗法;水凝胶敷料;藻酸盐敷料

[中图分类号] R587.1 [文献标志码] A [收稿日期] 2023-10-08

Application of dressings for diabetic foot ulcer

LI Jia[1,2], LIU Shi-ping[1], ZHANG Yan[2] (1. Department of General Medicine, Affiliated Hospital of North Sichuan Medical College, Nanchong Sichuan 637000, China; 2. Department of Geriatric Medicine, Yubei District People's Hospital, Chongqing 401120, China)

Abstract: The incidence of diabetic foot is increasing year by year, which is one of the serious chronic complications leading to disability and death in diabetic patients. After controlling the overall blood glucose level of diabetic foot patients, the management of local wounds should not be neglected. According to the theory of wound healing, various dressings for diabetic foot ulcer wounds are widely used in the clinical practice, including hydrogel dressing, foam dressing, alginate dressing, silver ion dressing, growth factor-containing dressing, etc. The rational application of dressings is very important for the healing of foot ulcer wounds in diabetic patients. According to different conditions the standardized application of various dressings can have a positive impact on the prognosis of patients. This paper will summarize the commonly used dressings and their practical application, in order to provide reference for the selection of clinical dressings.

Keywords: diabetic foot ulcers; dressings; theory of wet wound healing; comprehensive therapy; hydrogel dressing; alginate dressing

糖尿病足是指糖尿病患者足部出现感染、溃疡或组织破损,通常伴有下肢神经病变和/或外周血管疾病[1]。除传统的控制血糖与抗感染治疗外,清创术、创面负压吸引术、高压氧疗以及光动力疗法等治疗方式相继出现。临床研究表明,对糖尿病足进行有针对性的创面治疗,可以有效促进溃疡愈合,降低截肢率[2]。研究表明,创面应用敷料覆盖,既能提供湿润的伤口愈合环境、避免创口继发感染、有效吸收伤口渗出物,又能促进组织再生[3]。因此,积极寻找针对糖尿病足不同发展阶段的合适敷料,有利于改善患者的预后[4]。本文通过介绍临床使用的糖尿病足溃疡敷料的主要种类、应用现状及特点,并对其发展趋势进行展望,以期为临床根据患者病情而选择合适的敷料提供参考。

1 常见敷料种类及临床应用现状

湿性伤口愈合理论认为,潮湿的环境可以促进伤口周围成纤维细胞和角质形成细胞的增殖和迁移,促进胶原合成,有利于糖尿病足溃疡创面修复[5]。敷料的正确选择取决于伤口类型和创面阶段、损伤范围、患者自身状况等。因此,掌握好各类敷料的适应证有利于临床糖尿病足的治疗[5]。目前临床上常用的敷料包括:水凝胶敷料、泡沫敷料、藻酸盐敷料、抗菌敷料和促生长类敷料,其中抗菌敷料又分为银离子敷料和蜂蜜敷料。

1.1 水凝胶敷料

水凝胶敷料是一种3D交联亲水聚合物,具有良好保持水分和密封伤口的能力,尤其适用于糖尿病足溃疡等慢性创口,可有效防止感染[6]。此外,水凝胶敷料还具有良好的生物相容性和血液相容性,与血液接触后会膨胀,从而发挥浓缩血液及止血的作用[7]。同时,水凝胶可吸收伤口渗出液使其远离伤口床,避免浸渍[8-9]。研究表明,水凝胶通过上调血管内皮生长因子等生长因子基因的表达,促进肉芽组织生长和胶原蛋白沉积[10]。水凝胶还可以促进组织的自溶性清创[11]。更重要的是,水凝胶敷料可负载活性分子,且具有可控的药物释放能力,在使用过程中稳定耐用[12]。研究

[基金项目] 重庆市自然科学基金(2021-840-569)

[通信作者] 张 艳,E-mail:cbycqy@163.com

表明,水凝胶敷料可以显著缩短糖尿病足溃疡的愈合时间,提高治愈率并缓解疼痛,且无严重不良反应[13]。目前水凝胶敷料已广泛应用于伤口愈合全过程。

尽管水凝胶敷料具有诸多优点,但也有一定局限性。水凝胶敷料应用于糖尿病足溃疡伤口后易吸水肿胀,导致敷料的机械稳定性变差,若伤口分泌物过多,水凝胶可能导致伤口浸渍甚至无法愈合[10,14]。此外,在极端温度下,水凝胶敷料会迅速干燥或冷冻变硬,从而影响敷料性能,保存时需注意[15]。

1.2 泡沫敷料

泡沫敷料由聚氨酯和有机硅组成,适用于处理中、高度渗出的糖尿病足溃疡伤口[16]。通过选择不同的聚合材料来控制敷料的厚度,从而针对性地吸收伤口渗出液,保护创面[17],还可创造利于伤口愈合的湿性环境[18-19]。泡沫敷料的良好适应性使其与皮肤贴合度较好[3],且在更换敷料时无残胶遗留,不与伤口粘连,避免了更换敷料时的二次损伤[18]。

但泡沫敷料黏附性较强,容易形成不透明层,不利于观察伤口[19];此外,泡沫敷料不适用于干性或渗出量少的糖尿病足溃疡伤口。

1.3 藻酸盐敷料

藻酸盐敷料通常通过藻类的碱性萃取得到,以海藻酸盐的形式出现[20]。敷料与伤口渗出液通过离子交换形成藻酸盐凝胶,吸收糖尿病足溃疡伤口周围的大量渗出液,避免皮肤浸渍[21]。

藻酸盐具有止血、自溶性清创的作用[22]。藻酸盐敷料通过促进肉芽组织生长,为细胞迁移提供支架。有研究通过对比发现,使用藻酸盐敷料可促进伤口肉芽组织生长,使伤口创面减小,较凡士林纱布疗效更佳[23]。同时,藻酸盐还可通过结合肿瘤坏死因子α和白介素-8发挥抗炎作用,通过减少氧自由基等有害物质的释放发挥抗氧化作用[24]。研究表明,藻酸盐敷料相较于传统敷料可减少换药频率[25]。藻酸盐敷料还具有无毒透氧、刺激血管生成及良好的生物相容性等特性[24,26],因而被广泛应用于糖尿病足溃疡大量渗出的伤口治疗。

但藻酸盐敷料的高度吸水性可能使伤口脱水,且在去除敷料时易遗留纤维碎片[27]。另外,藻酸盐敷料作为一种生物聚合物,需与合成聚合物相结合以增加其力学性能,因此,基于藻酸盐的水凝胶、泡沫、纳米纤维等敷料也应运而生[14]。日后还应解决藻酸盐敷料价格昂贵、气味难闻等问题[19]。

1.4 银离子敷料

银离子敷料是含银离子的抗菌吸收覆盖敷料,由亲水颗粒与疏水性聚合物组成,可以吸收伤口渗液并创造利于伤口愈合的湿性环境[28]。银离子释放后可与细菌表面负电荷结合并破坏其结构,同时阻断微生物呼吸链,发挥杀菌作用[29-30]。银离子敷料中的银离子缓慢释放,可长时间稳定发挥杀菌作用[30]。研究表明,早期应用银离子敷料可减少生物膜形成,减轻伤口细菌负荷,有利于创面愈合[31]。银离子敷料还可作为物理屏障,防止糖尿病足溃疡创面的多重耐药菌交叉感染[32]。以银离子为基础的高级敷料(如亲水纤维银离子敷料)吸水能力更佳,可缓解周围皮肤浸渍,创造良好的边缘爬行环境,缩短愈合时间[33]。因此,当糖尿病足溃疡伴感染时,适合选用银离子敷料。然而银离子敷料会对伤口染色,且其使用的起止时间目前尚未明确[34],有待进一步研究。

1.5 蜂蜜敷料

蜂蜜敷料中的蜂蜜作为高糖高渗酸性糖液,具有广谱抗菌作用。酸性环境可抑制蛋白酶活性,抑制伤口病原菌生长繁殖[35]。高渗透压可杀死或抑制大量微生物[36],减少渗出和组织水肿,吸收创面脓液,坏死组织更易“清创”去除[37]。蜂蜜被渗出液稀释后可产生过氧化氢激活蛋白酶,溶解坏死组织,尤其对糖尿病足溃疡等慢性创口有显著作用[37]。蜂蜜能刺激淋巴细胞、单核细胞和吞噬细胞,发挥免疫调节作用,提高机体免疫[37];此外,其还可为组织、细胞提供营养,加速创面愈合[35]。相比其他敷料,蜂蜜取材方便、经济易得、不会产生耐药性,对组织无明显毒副作用,可以长期应用[35]。但需注意的是,应选择符合规格的医用级蜂蜜并正确储存,使用前确保患者对蜂蜜不过敏。

1.6 含生长因子类敷料

糖尿病足溃疡创面的表皮生长因子及其受体减少是糖尿病足溃疡久治不愈的重要原因,因此,局部应用含生长因子类敷料有利于伤口愈合。

含生长因子类敷料已经成为新型敷料的一个研究热点。相关研究显示,对糖尿病足溃疡等慢性伤口采用湿性敷料联合生长因子进行干预,可以取得更好的治疗效果[38]。这是由于含生长因子类敷料可通过一系列的化学诱导调控细胞增殖,促进上皮细胞生长和血管重建,加速创面修复[39]。因此,含生长因子类敷料可以弥补糖尿病足溃疡创面内源性生长因子的不足,促进伤口愈合。含生长因子类敷料应用于糖尿病足溃疡是有利的,但目前的研究样本量相对较小,仍需大量的研究验证[21]。

2 总结与展望

目前创面敷料的种类繁多,促进糖尿病足伤口愈合的敷料是未来研究的热点。其中,水凝胶敷料以保

湿和管理渗液为主,可用于伤口愈合的四个阶段,主要适用于渗出液较少的伤口及结痂伤口;泡沫敷料具有高吸水性,常作为水凝胶的替代品,用于中度或高度渗出的伤口;藻酸盐敷料中的藻酸盐可与创面进行离子交换后形成凝胶,具有高吸水性,适用于高度渗出的伤口;当伤口以炎性渗出物为主,且有感染、腐肉时,宜选用如银离子敷料、蜂蜜敷料等抗菌敷料;当伤口正在愈合时,可选用含生长因子类敷料。因此,根据伤口的情况选用不同类型的敷料,能显著提升糖尿病足患者的治疗效果,促进伤口的快速愈合。

进一步探索糖尿病足溃疡的病理过程以及使用不同敷料促进创面愈合的机制,不仅可以更好地促进糖尿病足溃疡创面的处理,还可以改善糖尿病足溃疡的整体治疗效果,提高患者生活质量。但是,目前制备能够满足不同糖尿病足溃疡患者治疗需求的敷料仍是一大挑战,临床依据患者不同情况,定制适宜的敷料会是未来的发展趋势。

目前针对糖尿病足敷料临床应用的随机对照研究有所增加,但仍需更高质量的研究来验证其有效性。迄今为止,尚未见对不同敷料进行深入对比分析的研究,导致在临床实践中,不同的糖尿病足溃疡缺乏具体、有针对性的治疗标准。需要注意的是,在应用敷料前,彻底清创是必不可少的步骤。此外,还需密切关注伤口的动态变化,灵活调整并选择最合适的敷料,以确保治疗效果的最大化。

[参考文献]

[1] Van Netten JJ, Bus SA, Apelqvist J, et al. Definitions and criteria for diabetic foot disease[J]. Diabetes Metab Res Rev, 2020, 36(Suppl 1): e3268. doi:10.1002/dmrr.3268.

[2] 陈兆军,潘旭月,邓 品,等. 糖尿病足溃疡局部创面治疗的进展及展望[J]. 足踝外科电子杂志,2022,9(4):95-100. doi:10.3969/j.issn.2095-7793.2022.04.022.

[3] 汤 洋,简华刚. 糖尿病足慢性溃疡的治疗方法新进展[J]. 重庆医学,2019,48(18):3180-3183. doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2019.18.028.

[4] Souto EB, Ribeiro AF, Ferreira MI, et al. New nanotechnologies for the treatment and repair of skin burns infections[J]. Int J Mol Sci, 2020, 21(2): 393. doi:10.3390/ijms21020393.

[5] 吴知仁,曾子都,熊含春,等. 创伤敷料的分类及其治疗糖尿病足的研究进展[J]. 实用临床医学,2021,22(4):93-98. doi:10.13764/j.cnki.lcsy.2021.04.030.

[6] Su J, Li J, Liang J, et al. Hydrogel preparation methods and biomaterials for wound dressing[J]. Life, 2021, 11(10): 1016. doi:10.3390/life11101016.

[7] Pourshahrestani S, Zeimaran E, Kadri NA, et al. Polymeric hydrogel systems as emerging biomaterial platforms to enable hemostasis and wound healing[J]. Adv Healthc Mater, 2020, 9(20): 2000905. doi:10.1002/adhm.202000905.

[8] 曾梓咏,郭伟光,张海丽. 不同种类敷料在糖尿病足溃疡伤口治疗中的应用[J]. 医学研究杂志,2021,50(5):157-160. doi:10.11969/j.issn.1673-548X.2021.05.038.

[9] Francesko A, Petkova P, Tzanov T. Hydrogel dressings for advanced wound management[J]. Curr Med Chem, 2018, 25(41): 5782-5797. doi:10.2174/0929867324666170920161246.

[10] Zhao X, Wu H, Guo B, et al. Antibacterial anti-oxidant electroactive injectable hydrogel as self-healing wound dressing with hemostasis and adhesiveness for cutaneous wound healing[J]. Biomaterials, 2017, 122: 34-47. doi:10.1016/j.biomaterials.2017.01.011.

[11] 王冰洋,牛广明,杜 华,等. 不同敷料在糖尿病足溃疡伤口治疗中的研究与应用[J]. 中国组织工程研究,2016,20(34):5155-5162. doi:10.3969/j.issn.2095-4344.2016.34.022.

[12] Fang K, Wang R, Zhang H, et al. Mechano-responsive, tough, and antibacterial zwitterionic hydrogels with controllable drug release for wound healing applications[J]. ACS Appl Mater Interfaces, 2020, 12(47): 52307-52318. doi:10.1021/acsami.0c13009.

[13] Zhang L, Yin H, Lei X, et al. A systematic review and meta-analysis of clinical effectiveness and safety of hydrogel dressings in the management of skin wounds[J]. Front Bioeng Biotechnol, 2019, 7: 342. doi:10.3389/fbioe.2019.00342.

[14] Aderibigbe BA, Buyana B. Alginate in wound dressings[J]. Pharmaceutics, 2018, 10(2): 42. doi: 10.3390/pharmaceutics10020042.

[15] Liu H, Li Z, Zhao Y, et al. Novel diabetic foot wound dressing based on multifunctional hydrogels with extensive temperature-tolerant, durable, adhesive, and intrinsic antibacterial properties[J]. ACS Appl Mater Interfaces, 2021, 13(23): 26770-26781. doi:10.1021/acsami.1c05514.

[16] Shi C, Wang C, Liu H, et al. Selection of appropriate wound dressing for various wounds[J]. Front Bioeng Biotechnol, 2020, 8: 182. doi:10.3389/fbioe.2020.00182.

[17] 中国微循环学会周围血管疾病专业委员会糖尿病足学组. 糖尿病足创面修复治疗专家共识[J]. 中华糖尿病杂志,2018,10(5):305-309. doi:10.3760/cma.j.issn.1674-5809.2018.05.001.

[18] 周雪霞. 泡沫敷料预防压疮在骨科卧床患者护理中的应用分析[J]. 心理月刊,2020,15(5):169. doi:10.19738/j.cnki.psy.2020.05.141.

[19] 张 帅. 糖尿病足溃疡治疗研究进展[J]. 中国城乡企业卫生,2022,37(2):61-64. doi:10.16286/j.1003-5052.2022.02.021.

[20] Ahmed A, Getti G, Boateng J. Medicated multi-targeted alginate-based dressings for potential treatment of mixed bacterial-fungal infections in diabetic foot ulcers[J]. Int J Pharm, 2021, 606: 120903. doi: 10.1016/j.ijpharm.2021.120903.

[21] Everett E, Mathioudakis N. Update on management of diabetic foot ulcers[J]. Ann N Y Acad Sci, 2018, 1411(1): 153-165. doi: 10.1111/nyas.13569.

[22] Garcia TF, Silva PGA, Barcelos BJ, et al. Criteria to evaluate the quality of alginate wound dressings[J]. Rev Bras Enferm, 2021, 74(4):e20201091. doi:10.1590/0034-7167-2020-109.

[23] Winter R. Chronic wounds and their therapy with alginate-based dressings[J]. J Pers Med, 2022, 12(9): 1356. doi: 10.3390/jpm12091356.

[24] Prasathkumar M, Sadhasivam S. Chitosan/hyaluronic acid/alginate and an assorted polymers loaded with honey, plant, and marine compounds for progressive wound healing-know-how[J]. Int J Biol Macromol, 2021, 186:656-685. doi:10.1016/j.ijbiomac.2021.07.067.

[25] 谷 穗,刘玉萍,涂 丹,等. 敷料在糖尿病足治疗中的应用进展[J]. 护理实践与研究,2016,13(9):18-20. doi:10.3969/j.issn.1672-9676.2016.09.007.