

- a human acellular dermal matrix demonstrated superior healing rates for chronic diabetic foot ulcers over conventional care and an active acellular dermal matrix comparator[J]. Wound Repair Regen, 2017,25(3):483-497.
- [13]Madl C M, Heilshorn S C, Blau H M. Bioengineering strategies to accelerate stem cell therapeutics[J]. Nature, 2018,557(7705):335-342.
- [14]Maisei Lotan A, Ben Yehuda D, Allweis T M, et al. Comparative study of meshed and nonmeshed acellular dermal matrix in immediate breast reconstruction[J]. Plast Reconstr Surg, 2019,144(5):1045-1053.
- [15]Begum T, Farrelly P J, Craigie R J. Non-cross-linked porcine acellular dermal matrix (Strattice Tissue Matrix) in pediatric reconstructive surgery[J]. J Pediatr Surg, 2016,51(3):461-464.
- [16]Butler C E, Burns N K, Campbell K T, et al. Comparison of cross-linked and non-cross-linked porcine acellular dermal matrices for ventral hernia repair[J]. J Am Coll Surg, 2010,211(3):368-376.
- [17]潘南芳, 卓金, 王欣. 异种脱细胞真皮基质移植修复深度烧伤创面[J]. 中国组织工程研究, 2016,20(3):408-412.

[收稿日期]2024-10-16

本文引用格式: 殷志敏, 徐刚, 周杰. 异种脱细胞真皮基质联合植皮修复骨外露创面的临床疗效分析[J]. 中国美容医学, 2025,34(12):80-83.

· 论 著 ·

## 银离子藻酸盐敷料对糖尿病足溃疡创面愈合及相关因子的影响

嵇会明<sup>1</sup>, 刘振强<sup>2</sup>, 何燕敏<sup>1</sup>, 徐黎明<sup>3</sup>

(1. 中国人民解放军联勤保障部队第九〇四医院伤口科 江苏 无锡 214000; 2. 中国人民解放军联勤保障部队第九〇四医院皮肤科 江苏 无锡 214000; 3. 无锡市凯宜医院骨科 江苏 无锡 214000)

[摘要]目的: 探讨银离子藻酸盐敷料对糖尿病足溃疡(Diabetic foot ulcer, DFU)患者创面组织生长因子、血清炎症因子及创面愈合的影响。方法: 选取2021年5月-2023年4月笔者医院收治的86例DFU患者, 依据随机数表法将其划分为观察组与对照组, 每组43例。对照组予以碘伏抗菌敷料外敷治疗, 观察组予以银离子藻酸盐敷料外敷治疗。比较两组临床疗效、创面肉芽组织形成时间、创面愈合时间; 比较两组治疗前及治疗1个月后创面情况(创面面积、创面症状评分)、创面组织生长因子[表皮生长因子(EGF)、血管内皮生长因子(VEGF)、碱性成纤维细胞生长因子(bFGF)]及血清炎症因子[白细胞介素(IL-6)、C反应蛋白(CRP)和血管内皮黏附分子1(VCAM-1)]。结果: 观察组总有效率为95.35%, 较对照组的81.40%更高( $P < 0.05$ ); 观察组创面愈合时间、肉芽组织形成时间均短于对照组( $P < 0.05$ )。治疗后, 观察组创面面积小于对照组, 创面症状评分低于对照组(均 $P < 0.05$ ); 治疗后, 观察组bFGF、VEGF和EGF水平均较对照组更高( $P < 0.05$ ); 治疗后, 观察组血清CRP、IL-6、VCAM-1水平均较对照组更低( $P < 0.05$ )。结论: 银离子藻酸盐敷料用于DFU患者中的疗效较好, 可促进创面愈合进程, 缓解创面症状, 促进肉芽组织生长, 降低炎症反应, 提高创面组织生长因子水平。

[关键词]银离子藻酸盐敷料; 糖尿病足溃疡(DFU); 创面愈合; 生长因子; 炎症因子

[中图分类号]R622 [文献标志码]A [文章编号]1008-6455(2025)12-0083-05

## The Effect of Silver Alginate Dressing on Wound Healing and Related Factors in Diabetic Foot Ulcers

JI Huiming<sup>1</sup>, LIU Zhenqiang<sup>2</sup>, HE Yanmin<sup>1</sup>, XU Liming<sup>3</sup>(1. Department of Wound, the 904th Hospital of the PLA Joint Logistic Support Force, Wuxi 214000, Jiangsu, China;  
2. Department of Dermatology, the 904th Hospital of the PLA Joint Logistic Support Force, Wuxi 214000, Jiangsu, China;  
3. Department of Orthopaedics, Wuxi Kaiyi Hospital, Wuxi 214000, Jiangsu, China)

**Abstract: Objective** To explore the effects of silver ion alginate dressing on growth factors in wound tissues, serum inflammatory factors and wound healing in patients with diabetic foot ulcer (DFU). **Methods** A total of 86 patients with DFU

通信作者: 徐黎明, 主治医师; 研究方向为骨科及手足外科。E-mail: huajun\_911@163.com

第一作者: 嵇会明, 伤口治疗师; 研究方向为创面修复及烧伤。E-mail: jhm13616198545@163.com

admitted to the author's hospital from May 2021 to April 2023 were selected and divided into observation group and control group according to the random number table method, with 43 cases in each group. The control group was treated with external application of iodophor antibacterial dressing, and the observation group was treated with external application of silver ion alginate dressing. The clinical curative effect, wound healing time and formation time of granulation tissues, wound situations (wound area, scores of wound symptoms), growth factors [epidermal growth factor (EGF), vascular endothelial growth factor (VEGF), basic fibroblast growth factor (bFGF)] in wound tissues and serum inflammatory factors [interleukin (IL-6), C-reactive protein (CRP), vascular endothelial adhesion molecules-1 (VCAM-1)] were compared between the two groups before and after treatment. **Results** The total response rate of observation group was higher than that of control group (95.35% vs 81.40%,  $P < 0.05$ ). The wound healing time and formation time of granulation tissues in observation group were shorter than those in control group ( $P < 0.05$ ). After treatment, wound area in observation group was smaller than that in control group, scores of wound symptoms were lower than those in control group (all  $P < 0.05$ ). After treatment, levels of bFGF, VEGF and EGF in observation group were higher than those in control group ( $P < 0.05$ ). After treatment, levels of CRP, IL-6 and VCAM-1 in observation group were lower than those in control group ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** The curative effect of silver ion alginate dressing is good in DFU patients, which can accelerate wound healing and granulation tissues formation, relieve wound symptoms, reduce inflammatory response, and increase levels of growth factors in wound tissues.

**Key words:** silver ion alginate dressing; diabetic foot ulcer(DFU); wound healing; growth factor; inflammatory factor

糖尿病足溃疡(DFU)作为糖尿病最为严重的并发症之一,主要由外周血管病变以及肢体远端神经感觉异常引发。其临床主要症状表现为疼痛、麻木、刺痛等。随着病情的发展,还会出现全层皮肤损伤,并诱发骨髓炎,这对患者的身心健康和社会交往造成了严重的不良影响<sup>[1-2]</sup>。目前,临床上通常将控制血糖水平、降低足部压力作为DFU的标准治疗方法,但治疗效果仍未达到理想状态,创面愈合率较低<sup>[3]</sup>。此外,由于DFU患者局部血液循环较差,免疫功能衰退显著,使得病原菌的繁殖速度加快,且不易被清除,再加上各种炎症因子的参与,导致全身炎症反应,进一步加重了感染程度,影响创面愈合。因此,如何促进DFU患者的创面愈合仍是临床上研究的重点与难点。银离子藻酸盐敷料作为一种新型敷料,具备藻酸盐和银离子的双重功效,具有抗菌、促进创面愈合、减轻炎症等多种作用,目前已在多种创面治疗中得到成功应用<sup>[4-5]</sup>。然而,关于银离子藻酸盐敷料在DFU患者中的治疗效果仍有待深入研究,且其对患者创面组织生长因子及血清炎症因子的影响也缺乏系统性评估。基于此,本研究将银离子藻酸盐敷料应用于DFU患者的治疗中,从临床疗效、创面愈合、创面组织生长因子和血清炎症因子等方面探讨其临床影响,以期DFU的治疗提供新的思路。

## 1 资料和方法

1.1 一般资料:选取2021年5月-2023年4月笔者医院收治的86例糖尿病足溃疡(DFU)患者,依据随机数表法将其划分为观察组与对照组,每组43例。纳入标准为:符合DFU诊断标准<sup>[6]</sup>;Wagner分级为I~III级。排除标准:患有精神疾病者;存在心脑血管等重要器官病变者;患有恶性肿瘤者;对此次研究使用药物过敏者;下肢血管病变严重需截肢者;伴有其他糖尿病并发症者;因其他因素导致足部溃疡者。本次研究已通过笔者医院伦理审批,相关治疗及检查均获

得患者本人及家属知情同意。两组患者一般资料比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),具有可比性,见表1。

表1 两组一般资料比较 [例(%),  $\bar{x} \pm s$ ]

项目	观察组 (n=43)	对照组 (n=43)	$\chi^2/t/Z$ 值	P值
性别			0.205	0.651
男	29 (67.44)	27 (62.79)		
女	14 (32.56)	16 (37.21)		
年龄/岁	57.52±3.61	58.13±3.49	0.797	0.428
Wagner分级			1.273	0.259
I级	12 (27.91)	13 (30.23)		
II级	18 (41.86)	19 (44.19)		
III级	13 (30.23)	11 (25.58)		
糖尿病病程/年	8.23±2.17	7.89±2.05	0.747	0.457
糖尿病足病程/年	2.39±0.70	2.13±0.62	1.823	0.072
创面位置			0.187	0.665
左足	24 (55.81)	22 (51.16)		
右足	19 (44.19)	21 (48.84)		
创面面积/cm <sup>2</sup>	7.18±2.53	7.92±2.14	1.464	0.147

1.2 方法:两组患者均实施营养干预以及降糖、降脂、降压治疗,并强化足部护理,确保患者空腹血糖维持在6~9 mmol/L,餐后2 h血糖控制在13 mmol/L以下。同时,在患者入院后采集其创面分泌物进行病原菌培养及药敏试验,并根据药敏试验结果,给予针对性抗感染治疗。

1.2.1 对照组:采用碘伏抗菌敷料外敷治疗。对创面伤口实施清创处理后,使用生理盐水予以冲洗;对于存在大量脓性分泌物的患者,可用3%过氧化氢进行冲洗,随后生理盐水再次冲洗。用无菌纱布拭干创面后,以碘伏抗菌敷料填塞或覆盖,敷料更换指征为被渗液浸透或至少每1~2 d更换1次。

1.2.2 观察组:采用银离子藻酸盐敷料[康乐保(中国)

医疗用品有限公司，国械注进20163145062，规格为10 cm×10 cm]进行外敷治疗。对患者创面切口状况、感染程度以及肉芽组织状态予以评估，随后对创面实施清创处理。对于浅平创面，直接使用敷料进行外敷治疗；若创面伤口较深，则需依据创面伤口的具体情况确定敷料的尺寸，采用合适的填充条进行填充处理，防止在创面边缘出现堆积现象，使用干纱布和绷带对外敷料加以固定。在操作过程中，需密切关注创面情况，当创面渗出物较多，即渗液量超出敷料面积1/2时，应及时更换敷料，以避免浸润性损伤的出现，并对创面情况进行评估，频率为1~2天/次；当创面伤口出现水肿、苍白且肉芽组织高于伤口边缘时，应及时切除肉芽，并采用泡沫敷料进行加压包扎处理。

### 1.3 观察指标

1.3.1 临床疗效：于治疗1个月后，参考既往文献<sup>[7]</sup>中的标准评估患者临床疗效。治愈：治疗后患者创面完全覆盖上皮组织，且创面部位无渗液、红肿情况；显效：患者创面面积缩小率 $\geq 70\%$ ，且创面部位渗出液减少，出现部分新生肉芽组织；有效：患者创面面积缩小率 $\geq 30\%$ ，创面面积颜色变浅，渗出液有减少；无效：患者创面面积感染情况无好转，创面面积无缩小。临床总有效率=治愈率+显效率+有效率。

1.3.2 创面恢复情况：分别于治疗前和治疗1个月后，评估两组创面面积和创面症状评分。创面面积：使用透明方格纸对创面形状一对一描绘，而后用Image J软件对面积进行计算，均由同一位不知分组情况的治疗师完成此操作。创面症状评分：采用糖尿病足创面症状分级量表<sup>[8]</sup>评估，该量表内含局部创面脓液、腐肉、肉芽3方面，每个方面1~4分，总分3~12分，分数与创面症状严重程度呈正相关。随访3个月，统计比较两组肉芽组织形成时间及创面愈合时间。创面愈合标准：创面基本愈合，表皮基本覆盖完全，创面可见新鲜肉芽组织形成，且创面周围无明显红肿、渗液等炎性表现，创面完全上皮化。

1.3.3 创面组织生长因子水平：分别于治疗前和治疗1个月后，在清创时采集创面肉芽组织。对于治疗1个月已愈合的创面，不进行此项取样。所取组织用生理盐水冲洗后称重，取约100 mg组织（若组织量少，则取全部，但不低于20 mg）放置于-80℃环境中保存备用。将肉芽组织和冰冻生理盐水加入玻璃匀浆器中匀浆，得到的匀浆液再行

离心处理（半径6 cm、转速6 000 r/min、时间5 min），取上清液于-80℃条件下保存。采用酶联免疫吸附测定法（试剂及试剂盒均购自武汉菲恩生物科技有限公司）检测碱性成纤维细胞生长因子（bFGF）、血管内皮生长因子（VEGF）、表皮生长因子（EGF）和转化生长因子- $\beta$ （TGF- $\beta$ ）水平。

1.3.4 血清炎症因子：分别于治疗前和治疗1个月后，采集患者空腹静脉血3 ml，离心处理后取上层血清放置于-80℃环境中保存待检。采用免疫胶乳比浊法（试剂及试剂盒均购自南京森贝伽生物科技有限公司）检测血清C反应蛋白（C-reactive protein, CRP）；采用酶联免疫吸附测定法（试剂及试剂盒均购自武汉菲恩生物科技有限公司）检测血清白细胞介素（IL-6）和血管内皮黏附分子1（Vascular cell adhesion molecule-1, VCAM-1）水平。

1.4 统计学分析：运用SPSS 22.0软件进行统计处理，计数资料以[例（%）]表示，经检验符合正态分布的计量资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示，分别采用 $\chi^2$ 检验和t检验；当 $P < 0.05$ 时，表明差异具有统计学意义。

## 2 结果

2.1 临床疗效：治疗1个月后，观察组总有效率为95.35%，较对照组的81.40%更高（ $P < 0.05$ ），见表2。观察组典型病例见图1。

组别	治愈	显效	有效	无效	总有效率/%
观察组（n=43）	14（32.56）	17（39.53）	10（23.26）	2（4.65）	95.35
对照组（n=43）	9（20.93）	14（32.56）	12（27.91）	8（18.60）	81.40
$\chi^2$ 值					4.074
P值					0.044

2.2 创面恢复情况：治疗1个月后，观察组创面面积小于对照组，创面症状评分低于对照组（均 $P < 0.05$ ）；观察组肉芽组织形成时间及创面愈合时间均短于对照组（ $P < 0.05$ ）。见表3。

2.3 创面组织生长因子水平：治疗1个月后，观察组bFGF、VEGF和EGF水平均较对照组更高（ $P < 0.05$ ），见表4。

2.4 血清炎症因子水平：治疗1个月后，观察组血清CRP、IL-6、VCAM-1水平均较对照组更低（ $P < 0.05$ ），见表5。

表3 两组治疗前后创面恢复情况比较

( $\bar{x} \pm s$ )

组别	创面面积/cm <sup>2</sup>		创面症状评分/分		肉芽组织形成时间/d	创面愈合时间/d
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后		
观察组（n=43）	16.28±3.53	7.19±1.72*	9.34±1.62	3.40±0.94*	8.39±1.54	32.28±6.13
对照组（n=43）	16.84±3.16	9.75±2.16*	9.67±1.38	6.75±1.25*	12.54±2.66	46.67±7.91
t值	0.776	6.080	1.017	14.046	8.854	9.429
P值	0.441	<0.001	0.312	<0.001	<0.001	<0.001

注：\*表示与同组治疗前比较， $P < 0.05$ 。

表4 两组治疗前后创面组织生长因子水平比较

( $\bar{x} \pm s$ )

组别	bFGF/ ( $\mu\text{g/L}$ )		VEGF/ ( $\text{pg/ml}$ )		EGF/ ( $\text{pg/ml}$ )	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组 ( $n=43$ )	25.67 $\pm$ 2.39	78.50 $\pm$ 6.18*	83.91 $\pm$ 5.42	134.28 $\pm$ 7.15*	352.38 $\pm$ 16.79	789.66 $\pm$ 21.36*
对照组 ( $n=43$ )	24.71 $\pm$ 2.80	57.43 $\pm$ 5.56*	84.62 $\pm$ 5.84	119.54 $\pm$ 6.23*	353.70 $\pm$ 17.10	721.28 $\pm$ 20.79*
t值	1.710	16.620	0.584	10.192	0.361	15.043
P值	0.091	<0.001	0.561	<0.001	0.719	<0.001

注: \*表示与同组治疗前比较,  $P < 0.05$ 。

表5 两组治疗前后血清炎症因子水平比较

( $\bar{x} \pm s$ )

组别	CRP/ ( $\text{mg/L}$ )		IL-6/ ( $\text{pg/ml}$ )		VCAM-1/ ( $\text{ng/ml}$ )	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组 ( $n=43$ )	19.26 $\pm$ 2.41	9.37 $\pm$ 2.81*	36.91 $\pm$ 5.42	14.58 $\pm$ 2.60*	1047.62 $\pm$ 137.95	810.43 $\pm$ 65.32*
对照组 ( $n=43$ )	19.50 $\pm$ 2.67	14.89 $\pm$ 2.53*	36.72 $\pm$ 5.33	18.63 $\pm$ 2.74*	1048.41 $\pm$ 136.72	907.40 $\pm$ 68.15*
t值	0.578	12.643	0.216	9.286	0.035	8.896
P值	0.564	<0.001	0.829	<0.001	0.972	<0.001

注: \*表示与同组治疗前比较,  $P < 0.05$ 。

注: A. 治疗前, 创面面积为4 cm $\times$ 6 cm, 100%黄色腐肉, 有脓性分泌物; B. 清创后; C. 银离子藻酸盐敷料治疗第30天, 创面面积为3 cm $\times$ 5.5 cm, 中量渗液, 无异味; D. 第66天治疗(生理盐水冲洗+泡沫敷料促进边缘皮肤上皮化, 渗液管理, 保护伤口周围皮肤), 创面面积为2.2 cm $\times$ 4 cm, 少量渗液; E. 第102天治疗(生理盐水冲洗+泡沫敷料), 创面面积为1 cm $\times$ 4 cm; F. 创面完全愈合

图1 观察组典型病例治疗前后

### 3 讨论

糖尿病足患者由于血糖高, 毛细血管闭塞, 足部压力较大, 且常伴有明显的皮肤角质化过度, 极易发展成为DFU<sup>[9]</sup>。DFU创面修复困难, 其愈合过程受到血管新生障碍、炎症反应过度、氧化应激及组织缺氧等多种因素影响<sup>[10]</sup>。故如

何控制患者感染程度, 减少组织坏死, 促进创面愈合已成为临床重点研究课题。银离子藻酸盐敷料为公认的广谱抗菌敷料, 主要成分为藻酸盐和银离子, 可快速杀灭伤口中的细菌, 抑制细菌繁殖, 达到抗菌的作用, 还能提供湿润环境, 促进组织修复<sup>[11]</sup>。但目前关于银离子藻酸盐敷料对DFU患者的治疗效果仍有待观察。因此, 本研究将银离子藻酸盐敷料应用于DFU患者中, 结果显示观察组总有效率为95.35%, 较对照组的81.40%更高, 这与姚奇等<sup>[12]</sup>研究结果部分类似, 提示银离子藻酸盐敷料的应用有利于提高DFU患者临床疗效。考虑原因可能与银离子藻酸盐敷料具有抑制炎症反应、控制创面细菌感染、加速肉芽组织形成、促进新生血管形成等作用有关。

本研究中, 观察组创面愈合时间、肉芽组织形成时间均短于对照组, 且治疗后观察组较对照组创面面积更小, 创面症状评分低, 提示银离子藻酸盐敷料有助于促使DFU患者创面快速愈合, 缓解创面症状, 加速肉芽组织形成。分析原因为, 银离子藻酸盐敷料在吸收创面渗液后膨胀, 形成柔软的水凝胶, 与创面紧密贴合, 有助于避免死腔形成, 从而清除坏死组织, 进一步缓解创面症状并促进愈合<sup>[13-14]</sup>。同时银离子藻酸盐敷料中的银离子能直接作用于创面, 与细菌细胞的蛋白质和DNA结合, 破坏细菌的代谢过程和生长繁殖能力, 降低细菌耐药性, 达到灭菌的目的。此外, 该敷料中所含的藻酸钙纤维有较强的吸收和锁水功能, 能快速吸附创面的微生物和渗液, 营造微酸湿性环境, 释放多种活性物质以发挥清创作用, 加快肉芽组织形成, 促进创面愈合<sup>[15]</sup>。既往郭春兰等<sup>[16]</sup>研究也表明, 银离子藻酸盐敷料能控制糖尿病肢端感染, 促进创面愈合, 本研究结果与其部分类似。

创面愈合过程涉及多种病理生理过程, 包括新生组织的形成。bFGF是一种多功能细胞生长因子, 可促进血管生

成、肉芽组织形成和创面修复<sup>[17]</sup>；VEGF是一类具有高度生物活性的糖蛋白，具有促进血管增殖、形成和增加血管通透性的作用，并能为新生血管的形成提供养分<sup>[18]</sup>；EGF作为一种表皮生长因子，能促进表皮细胞的增殖和修复，加速创面愈合<sup>[19]</sup>。本研究中，治疗后两组bFGF、VEGF和EGF水平均升高，但观察组bFGF、VEGF和EGF水平均较对照组更高，表明两种方法均可提高创面组织生长因子水平，但银离子藻酸盐敷料的作用更为显著。究其原因，这可能与该敷料中的银离子能促使创面细胞增殖和迁移，加速表皮再生和组织修复的作用有关。此外，银离子还能促进血管生成和胶原纤维的合成，提高组织修复能力，进而促进肉芽组织生长，提高bFGF、VEGF和EGF等生长因子水平。

研究认为<sup>[20-21]</sup>，炎症细胞因子在DFU的发生发展中起着重要作用。因此，有效控制炎症反应、减轻局部感染程度是治疗DFU的关键途径之一。血清CRP、IL-6、VCAM-1均为临床常见的炎症因子，其中CRP可诱导内皮细胞分泌多种炎性介质共同参与疾病进程，且其水平与患者感染严重程度呈正相关；IL-6作为重要的促炎性反应细胞因子，可导致多种炎症细胞因子释放增多，加重病情；VCAM-1可启动炎症细胞，并促使其黏附于血管内皮细胞，通过血管壁进入炎症部位，加重炎症反应，影响创面愈合<sup>[22]</sup>。本研究中，治疗后观察组血清CRP、IL-6、VCAM-1水平均较对照组更低，提示银离子藻酸盐敷料的应用可减轻DFU患者炎症反应。可能为，该敷料在吸收大量渗液后形成凝胶状覆盖层，有效抑制炎症反应，降低炎症因子水平，从而减少局部感染，促使创面愈合。

综上所述，银离子藻酸盐敷料应用于DFU患者效果显著，可促进创面愈合进程，缓解创面症状，促进肉芽组织生长，提高创面组织生长因子水平，降低炎症反应，值得临床推荐。

#### [参考文献]

[1] 王国燕, 李勤雨, 贾玉萍, 等. 外周血干细胞联合外泌体治疗糖尿病足溃疡创面疗效观察[J]. 中国美容医学, 2024, 33(8): 33-37.

[2] 曾安兴, 黄新灵, 周忠志. 解毒生肌膏调控NLRP3炎症小体减轻蕴毒腐溃证糖尿病足溃疡炎症反应的临床研究[J]. 感染、炎症、修复, 2025, 26(1): 1-7.

[3] 王海焱, 秦灵灵, 刘铜华, 等. 中药复方糖耐康结合西医常规疗法治疗2型糖尿病足临床研究[J]. 国际中医中药杂志, 2022, 44(12): 1358-1364.

[4] 周咏梅, 胡蓉, 高励, 等. 新型湿性敷料应用于带状疱疹感染创面的疗效评价[J]. 西部医学, 2018, 30(2): 260-263.

[5] 王武愉, 惠慧, 郑佳敏. 银离子敷料对皮肤擦伤患儿创面愈合及机体炎症因子水平的影响[J]. 广西医学, 2023, 45(11): 1301-1304.

[6] 中国医疗保健国际交流促进会糖尿病足病分会, 国际血管联盟中国分部糖尿病足病专家委员会. 中国糖尿病足诊治指南[J]. 中国临床医生杂志, 2020, 48(1): 19-27.

[7] 杨国辉, 丁丽青, 方艳, 等. 纳米银抗菌敷料治疗糖尿病足创面感

染的效果[J]. 中华医院感染学杂志, 2021, 31(10): 1562-1565.

[8] 中国中西医结合学会周围血管病专业委员会. 中西医结合防治糖尿病足中国专家共识(第1版)[J]. 血管与腔内血管外科杂志, 2019, 5(5): 379-402.

[9] 王耀金, 王丽英, 李永林, 等. 富血小板血浆与浓缩生长因子修复糖尿病足创面的临床观察[J]. 中国美容医学, 2024, 33(5): 38-41.

[10] 刘宁, 田毅, 向丽萍, 等. 湿润烧伤膏联合封闭负压引流术对糖尿病足溃疡患者神经传导速度、溃疡创面血管新生及氧化应激水平的影响[J]. 现代生物医学进展, 2023, 23(8): 1546-1550.

[11] Duckworth P F, Maddocks S E, Rahatekar S S, et al. Alginate films augmented with chlorhexidine hexametaphosphate particles provide sustained antimicrobial properties for application in wound care[J]. J Mater Sci Mater Med, 2020, 31(3): 33.

[12] 姚奇, 沈曦, 葛引观. 新型敷料治疗糖尿病足感染的疗效及对血清相关指标的影响[J]. 中国中西医结合外科杂志, 2022, 28(6): 780-783.

[13] 温芳芳, 何莹华, 张凤英, 等. 基于藻酸盐银离子敷料与贝复新的综合护理改善肠造口黏膜皮肤分离的临床效果[J]. 广东医学, 2019, 40(9): 1333-1336.

[14] 裴秋艳, 王平, 李志刚, 等. 表皮生长因子联合银离子敷料对III期、IV期压力性损伤患者血清炎症细胞因子和临床疗效的影响[J]. 四川医学, 2022, 43(1): 63-66.

[15] 薛鑫鑫, 刘士波, 刘飞, 等. 改良甲缘侧切整形术联合银离子藻酸盐敷料在跗趾嵌甲症中的应用效果研究[J]. 临床误诊误治, 2023, 36(2): 98-102.

[16] 郭春兰, 席祖洋, 王平, 等. 银离子藻酸盐敷料联合抗生素对糖尿病肢端感染的疗效[J]. 上海护理, 2019, 19(1): 28-32.

[17] Chang M C, Chen C Y, Chang Y C, et al. Effect of bFGF on the growth and matrix turnover of stem cells from human apical papilla: Role of MEK/ERK signaling[J]. J Formos Med Assoc, 2020, 119(11): 1666-1672.

[18] 韦礼韦, 韦仁杰, 黄大波. PRP局部注射联合局部氧疗治疗Wagner分级2~4级糖尿病足疗效观察[J]. 中国美容医学, 2024, 33(2): 38-41.

[19] 苏彰慧, 张虹. 中药配方颗粒箍围法联合愈合方治疗糖尿病足对血清C肽及表皮细胞生长因子水平的影响[J]. 辽宁中医杂志, 2022, 49(8): 99-102.

[20] 王广利, 俞军, 章法香. TNF- $\alpha$ 、IL-6和microRNA-142对2型糖尿病足部感染患者早期诊断的价值[J]. 河北医药, 2021, 43(6): 887-889, 893.

[21] 杨阳, 陈琳, 施艳茹, 等. 糖尿病足患者外周血血糖、炎症因子及氧化应激水平与疾病严重程度的关系[J]. 临床和实验医学杂志, 2022, 21(24): 2682-2686.

[22] 金晓明, 韩思佳, 吴雁翔. 银离子敷料联合水凝胶治疗糖尿病足的效果及对相关血清炎症因子的影响[J]. 河北医科大学学报, 2018, 39(12): 1380-1383, 1388.

[收稿日期] 2024-07-09

本文引用格式：嵇会明, 刘振强, 何燕敏, 等. 银离子藻酸盐敷料对糖尿病足溃疡创面愈合及相关因子的影响[J]. 中国美容医学, 2025, 34(12): 83-87.