

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2026.11.032

重组人表皮生长因子凝胶联合纳米银敷料对深Ⅱ度烧伤患者创面愈合效果及瘢痕形成情况的影响

单宁, 王培培

(解放军陆军第七十一集团军医院烧伤整形外科, 江苏 徐州 221000)

[摘要]目的 探讨重组人表皮生长因子(rhEGF)凝胶联合纳米银敷料对深Ⅱ度烧伤患者创面愈合效果及瘢痕形成情况的影响。方法 选取2022年6月-2025年6月解放军陆军第七十一集团军医院收治的100例深Ⅱ度烧伤患者,采用随机数字表法分为A组与B组,各50例。A组采用常规治疗联合纳米银敷料治疗,B组在A组基础上联合rhEGF凝胶治疗,比较两组创面愈合效果、瘢痕形成情况及并发症发生情况。结果 B组治疗后24周创面完全愈合率为94.00%,高于A组的78.00% ($P<0.05$);B组治疗后2、4、8周创面面积缩小率均高于A组 ($P<0.05$);两组治疗后24周各项VSS评分均低于治疗前,且B组低于A组 ($P<0.05$);B组并发症发生率低于A组 ($P<0.05$)。结论 rhEGF凝胶联合纳米银敷料治疗深Ⅱ度烧伤可有效促进创面愈合,降低瘢痕形成程度,减少并发症发生。

[关键词] 重组人表皮生长因子凝胶; 纳米银敷料; 深Ⅱ度烧伤; 创面愈合; 瘢痕形成

[中图分类号] R644

[文献标识码] A

[文章编号] 1004-4949(2026)11-0129-04

Effect of Recombinant Human Epidermal Growth Factor Gel Combined with Nano-silver Dressing on Wound Healing Effect and Scar Formation in Patients with Deep Second-degree Burns

SHAN Ning, WANG Peipei

(Department of Burn and Plastic Surgery, Army 71st Group Military Hospital, Xuzhou 221000, Jiangsu, China)

[Abstract]**Objective** To investigate the effect of recombinant human epidermal growth factor (rhEGF) gel combined with nano-silver dressing on wound healing effect and scar formation in patients with deep second-degree burns. **Methods** A total of 100 patients with deep second-degree burns admitted to Army 71st Group Military Hospital from June 2022 to June 2025 were selected, and they were divided into group A and group B by the random number table method, with 50 patients in each group. Group A received conventional therapy combined with nano-silver dressing, and group B was additionally treated with rhEGF gel on the basis of group A. The wound healing effect, scar formation and complications were compared between the two groups. **Results** At 24 weeks after treatment, the complete wound healing rate of group B was 94.00%, which was higher than 78.00% of group A ($P<0.05$). The wound area reduction rates of group B at 2, 4 and 8 weeks after treatment were all higher than those of group A ($P<0.05$). At 24 weeks after treatment, the scores of VSS in the two groups were lower than those before treatment, and those in group B were lower than those in group A ($P<0.05$). The incidence of complications in group B was lower than that in group A ($P<0.05$). **Conclusion** rhEGF gel combined with nano-silver dressing in the treatment of deep second-degree burns can effectively improve wound healing effect, alleviate scar formation, and reduce the complications.

[Key words] Recombinant human epidermal growth factor gel; Nano-silver dressing; Deep second-degree burns; Wound healing; Scar formation

第一作者: 单宁(1994.6-), 男, 江苏徐州人, 本科, 住院医师, 主要从事烧伤整形外科方面工作

通讯作者: 王培培(1989.10-), 女, 江苏徐州人, 本科, 主治医师, 主要从事烧伤整形外科方面工作

深Ⅱ度烧伤(deep second-degree burns)作为临床常见的烧伤类型,损伤累及真皮乳头层至网状层,创面常伴明显渗出、疼痛,愈合后易形成增生性瘢痕,严重影响患者肢体功能与外观,降低其生活质量^[1]。目前,临床治疗深Ⅱ度烧伤以清创抗感染、促进创面上皮修复、减少瘢痕增生为核心原则^[2]。纳米银敷料凭借其广谱抗菌性与良好的渗液吸收能力,成为烧伤创面治疗的常用敷料,可有效降低创面感染发生率^[3]。单纯应用纳米银敷料仅可发挥抗菌及物理隔离屏障作用,不具备主动诱导表皮细胞迁移、刺激肉芽组织生长、调控胶原有序重塑的生物活性,无法充分满足创面修复的多重需求,创面愈合周期偏长,对增生性瘢痕的预防作用亦较为有限。重组人表皮生长因子(rhEGF)作为一种多肽类生长因子,能特异性结合创面靶细胞受体,调控表皮细胞、成纤维细胞的增殖与分化,加速创面肉芽组织生长和上皮化进程,为烧伤创面修复提供重要生物学支持^[4]。基于此,本研究联合应用rhEGF凝胶与纳米银敷料,以期通过抗菌防护与生物修复的协同作用,优化深Ⅱ度烧伤创面治疗方案,为临床提升深Ⅱ度烧伤创面愈合质量、防控瘢痕形成提供循证依据,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2022年6月-2025年6月解放军陆军第七十一集团军医院收治的100例深Ⅱ度烧伤患者,采用随机数字表法分为A组与B组,各50例。A组男29例,女21例;年龄18~67岁,平均年龄(41.26 ± 7.58)岁;烧伤面积3%~15% TBSA,平均烧伤面积(8.14 ± 2.07)% TBSA。B组男31例,女19例;年龄19~65岁,平均年龄(40.89 ± 7.35)岁;烧伤面积3%~14% TBSA,平均烧伤面积(7.96 ± 2.13)% TBSA。两组性别、年龄、烧伤面积比较,差异无统计学意义($P>0.05$),研究可比。患者已签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准:符合深Ⅱ度烧伤诊断标准^[5];烧伤后12 h内入院治疗;烧伤部位为躯干、四肢,无头面颈部特殊部位烧伤;18~70岁。排除标准:合并严重肝、肾功能不全;合并糖尿病、周围血管疾病等影响创面愈合的基础疾病;合并凝血功能障碍、免疫功能低下;对纳米银敷料、rhEGF凝胶成分过敏者;妊娠期、哺乳期女性。

1.3 方法 两组入院后均接受深Ⅱ度烧伤常规治疗,创面采用生理盐水与碘伏交替冲洗,彻底清创,轻柔清除失活坏死组织至创面新鲜渗血,根据烧伤创面分泌物培养结果选用敏感抗生素抗感染,同时依据烧伤补液公式实施液体复苏、给予非甾体类药物止痛、补充优质蛋白与维生素行营养支持,并动态监测血气及电解质指标维持水电解质酸碱平衡等对症处理。A组在常规治疗基础上采用纳米银敷料治疗:清创后待创面干洁无明显渗液时,根据创面大小裁剪纳米银医用抗菌敷料(深圳市爱杰特医药科技有限公司,国械注准20163140190,型号规格:2.5 cm×7.5 cm、2.5 cm×15 cm、3 cm×4 cm),边缘超出创面0.5 cm贴合覆盖于创面,无菌纱布轻压固定,根据创面渗出情况每2~3 d更换1次敷料,更换时轻柔揭除旧敷料,再次清洁创面后更换新敷料,直至创面完全上皮化愈合。B组在A组基础上联合rhEGF凝胶治疗:清创后待创面干洁,用无菌棉签将人表皮生长因子(LR截短型)凝胶[桂林华诺威基因药业股份有限公司,国药准字S20020112,规格:10万IU(200 μg)/20 g/支]均匀涂抹于创面上,涂抹厚度约0.5 mm,保证凝胶完全覆盖创面无遗漏,静置1~2 min,待凝胶初步黏附后,将纳米银敷料按上述方法裁剪覆盖并固定,敷料更换频率、更换操作同A组一致,直至创面完全上皮化愈合。

1.4 观察指标

1.4.1 评估两组创面愈合效果 ①创面完全愈合率:治疗后24周统计,创面完全上皮化、无渗出、无溃疡判定为完全愈合,计算完全愈合率;②创面面积缩小率:分别于治疗前及治疗后2、4、8周采用透明方格纸法测量创面面积,计算创面面积缩小率。

1.4.2 评估两组瘢痕形成情况 于治疗前及治疗后24周应用温哥华瘢痕量表(VSS)评估^[6],量表包括色泽(0~3分)、血管分布(0~3分)、厚度(0~4分)、柔软度(0~5分)4个维度,总分0~15分,评分越高提示瘢痕形成越严重、创面恢复越差。

1.4.3 统计两组并发症发生情况 包括创面出血、感染加重、疼痛加剧、皮肤过敏等。

1.5 统计学方法 采用SPSS 25.0统计学软件进行数据分析,计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,采用 t 检验;计数资料以 $[n(\%)]$ 表示,采用 χ^2 检验, $P<0.05$

为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组创面愈合效果比较 治疗后24周, B组创面完全愈合率为94.00% (47/50), 高于A组的78.00% (39/50) ($\chi^2=5.316$, $P=0.021$)。B组治疗后2、4、8周后创面面积缩小率均高于A组 ($P<0.05$), 见表1。

2.2 两组瘢痕形成情况比较 两组治疗后24周各项VSS评分均低于治疗前, 且B组低于A组 ($P<0.05$), 见表2。

2.3 两组并发症发生情况比较 A组发生创面出血、感染加重、疼痛加剧、皮肤过敏各2例; B组发生创面出血、疼痛加剧各1例。B组并发症发生率为4.00% (2/50), 低于A组的16.00% (8/50) ($\chi^2=4.000$, $P=0.046$)。

表1 两组创面面积缩小率比较 ($\bar{x} \pm s$, %)

组别	<i>n</i>	治疗后2周	治疗后4周	治疗后8周
B组	50	35.62 ± 4.17	68.95 ± 5.23 ^a	92.47 ± 3.86 ^{ab}
A组	50	26.89 ± 3.54	54.71 ± 4.86 ^a	81.63 ± 4.09 ^{ab}
<i>t</i>		11.285	14.104	13.630
<i>P</i>		0.000	0.000	0.000

注: 与同组治疗后2周比较, ^a $P < 0.05$; 与同组治疗后4周比较, ^b $P < 0.05$ 。

表2 两组瘢痕形成情况比较 ($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	<i>n</i>	色泽		血管分布		厚度	
		治疗前	治疗后24周	治疗前	治疗后24周	治疗前	治疗后24周
B组	50	2.24 ± 0.39	1.02 ± 0.32 ^a	2.20 ± 0.42	1.08 ± 0.35 ^a	2.78 ± 0.54	1.25 ± 0.40 ^a
A组	50	2.21 ± 0.40	1.65 ± 0.50 ^a	2.18 ± 0.43	1.70 ± 0.52 ^a	2.75 ± 0.55	2.10 ± 0.60 ^a
<i>t</i>		0.380	7.504	0.235	6.994	0.275	8.335
<i>P</i>		0.705	0.000	0.814	0.000	0.784	0.000

组别	柔软度		总分	
	治疗前	治疗后24周	治疗前	治疗后24周
B组	3.32 ± 0.62	1.45 ± 0.48 ^a	10.54 ± 1.75	4.80 ± 1.20 ^a
A组	3.30 ± 0.60	2.40 ± 0.70 ^a	10.44 ± 1.80	7.85 ± 1.70 ^a
<i>t</i>	0.164	7.914	0.282	10.364
<i>P</i>	0.870	0.000	0.779	0.000

注: 与同组治疗前比较, ^a $P < 0.05$ 。

3 讨论

深Ⅱ度烧伤损伤达真皮深层, 创面修复依赖残存上皮细胞增殖与肉芽组织生长, 临床治疗核心为控制感染、营造适宜修复微环境、加速上皮化进程并减少瘢痕异常增生。纳米银敷料虽能通过银离子释放发挥广谱抗菌作用, 有效控制创面感染, 但缺乏主动促进上皮细胞迁移与胶原有序重塑的活性; 而rhEGF凝胶可特异性结合创面靶细胞受体, 加速肉芽组织生长与

上皮化, 却不具备抗菌能力。二者在作用机制上形成互补, 为深Ⅱ度烧伤的综合治疗提供了新路径^[7]。

本研究中, B组创面完全愈合率及不同时间点创面面积缩小率均优于A组 ($P<0.05$)。分析认为, 纳米银敷料可通过释放银离子破坏细菌细胞膜与酶系统, 发挥广谱抗菌作用, 有效清除创面致病菌, 减少感染对创面愈合的延缓作用; 同时其良好的渗液吸收能力可保持创

面干洁,为组织修复营造稳定的物理环境。rhEGF凝胶可特异性结合创面表皮细胞、成纤维细胞表面的受体,激活细胞内增殖分化信号通路,促进肉芽组织新生与上皮细胞爬行,加快创面缺损的修复;同时可刺激胶原纤维有序合成,提升创面组织修复速度。二者联合可在控制创面感染的同时直接推动组织再生进程,有效促进创面面积缩小,提高创面完全愈合率^[8-10]。B组治疗后24周各项VSS评分均低于A组($P<0.05$)。分析认为,深Ⅱ度烧伤后瘢痕形成与创面修复过程中胶原纤维过度增生、排列紊乱及局部血管异常新生密切相关,单一抗菌敷料仅能通过控制感染减少瘢痕增生的诱因,无法直接调控组织修复的病理过程。rhEGF凝胶可通过调控成纤维细胞的增殖与分化,促进胶原纤维的有序沉积,减少胶原过度堆积形成的增生性瘢痕,同时可调节创面局部血管内皮细胞的生长,抑制异常血管新生,改善瘢痕区域的血管分布与色泽;而纳米银敷料持续的抗菌作用可避免感染引发的创面慢性炎症反应,减少炎症因子对成纤维细胞的异常刺激,从而间接降低瘢痕增生的风险。二者联合从直接调控组织修复与间接抑制炎症瘢痕两个层面发挥作用,有效改善瘢痕的色泽、厚度、柔软度等^[11-13]。B组并发症发生率较A组低($P<0.05$)。分析认为,rhEGF凝胶刺激性低,可促进创面黏膜屏障修复,减少过敏及出血,并缩短创面暴露时间,进一步降低并发症发生率。与纳米银敷料联合应用具有抗菌与修复的协同效应,可快速改善创面局部状态,且作用机制无冲突,保障了治疗安全性^[14]。

综上所述,rhEGF凝胶联合纳米银敷料可提升深Ⅱ度烧伤患者创面愈合效率,降低瘢痕形成程度,减少并发症发生,临床应用价值较高。

[参考文献]

[1]烧伤与创面修复外科诊疗中的多学科融合:现状与挑战及未来[J].中华烧伤与创面修复杂志,2025,41(11):1050-

1056.

- [2]王慧英,付潇潇,赵换军,等.重组人表皮生长因子外用联合红蓝光治疗Ⅱ度烧伤创面疗效观察[J].中国美容医学,2025,34(10):51-54.
- [3]戚明,陶勇,张杰,等.重组人表皮生长因子联合纳米银敷料治疗烧伤的效果及对炎症状态的改善分析[J].中国医疗美容,2024,14(11):73-76.
- [4]刘铮,历虎,孙玮.重组人表皮生长因子凝胶联合点阵CO₂激光修复烧伤后面颈部瘢痕疗效观察[J].中国美容医学,2025,34(6):56-59.
- [5]韩春茂,王新刚.《国际烧伤协会烧伤救治实践指南》2018版解读[J].中华烧伤杂志,2021,37(2):196-200.
- [6]Finlay V,Burrows S,Kendell R,et al.Modified Vancouver Scar Scale score is linked with quality of life after burn[J].Burns,2017,43(4):741-746.
- [7]路易玲,汤艳艳,陈思梦.重组人表皮生长因子联合湿润烧伤膏在宫颈癌放射治疗所致放射性皮炎中的应用效果分析[J].中国烧伤创疡杂志,2024,36(4):253-255.
- [8]李茂清,贾鸿飞,高学坡.重组人表皮生长因子联合纳米银敷料治疗烧伤的效果及对血清炎症因子的影响[J].临床误诊误治,2024,37(4):75-79.
- [9]张盼盼,张矿军.重组人表皮生长因子凝胶联合黄连紫草膏治疗小面积深Ⅱ度烧伤创面的效果观察[J].感染、炎症、修复,2021,22(4):199-202.
- [10]徐振雷,王庆,张大维.重组人表皮生长因子凝胶联合1%磺胺嘧啶银乳膏在烧伤患者创面修复中的应用效果[J].中国处方药,2023,21(11):106-109.
- [11]齐海玉,焦志刚,耿华,等.重组人表皮生长因子凝胶辅助治疗Ⅱ~Ⅲ度烧伤后瘢痕患者的效果[J].中国药物滥用防治杂志,2023,29(6):1040-1045.
- [12]刘合胜.负压封闭引流术联合重组人表皮生长因子与单纯封闭引流术用于四肢深Ⅱ度烧伤创面效果的对比研究[J].河南外科学杂志,2023,29(1):101-103.
- [13]罗玉娟,曾彪.纳米银敷料联合重组人表皮生长因子凝胶治疗对于烧伤创面的影响[J].宜春学院学报,2022,44(9):40-42.
- [14]朱树刚,蔡颖.纳米银敷料联合重组人表皮生长因子凝胶治疗烧伤创面疗效观察[J].中国美容医学,2021,30(8):25-27.

收稿日期: 2026-4-7 编辑: 刘雯