

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2026.11.034

负压伤口治疗联合早期压力疗法对四肢二度感染性烫伤后瘢痕患者创面愈合指标的影响

李 伟

(扬州大学附属靖江市人民医院外科门诊, 江苏 靖江 214500)

[摘要]目的 探讨负压伤口治疗(NPWT)联合早期压力疗法对四肢二度感染性烫伤后瘢痕患者创面愈合指标的影响。方法 选取2022年1月-2025年1月扬州大学附属靖江市人民医院外科门诊收治的62例四肢二度感染性烫伤后瘢痕患者作为研究对象,以单双号抽签方式将其分为对照组与观察组,各31例。对照组接受常规换药联合早期压力疗法,观察组接受NPWT联合早期压力疗法,比较两组创面愈合指标、瘢痕情况、并发症发生率。结果 观察组创面愈合所需时间、感染得到有效控制时间均短于对照组,伤口换药总频次低于对照组($P<0.05$);观察组治疗后3、6、12个月VSS评分均低于对照组($P<0.05$);两组并发症发生率比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。结论 针对四肢二度感染性烫伤后形成瘢痕的患者,采用NPWT联合早期压力疗法,不仅能够有效促进创面愈合,还能减轻瘢痕增生。

[关键词] 负压伤口治疗;早期压力疗法;感染性烫伤后瘢痕

[中图分类号] R644

[文献标识码] A

[文章编号] 1004-4949(2026)11-0137-04

Effect of Negative Pressure Wound Therapy Combined with Early Pressure Therapy on Wound Healing Indicators in Patients with Scars After Second-degree Infected Burns of the Extremities

LI Wei

(Surgical Outpatient Department, Jingjiang People's Hospital Affiliated to Yangzhou University, Jingjiang 214500, Jiangsu, China)

[Abstract]**Objective** To explore the effect of negative pressure wound therapy (NPWT) combined with early pressure therapy on wound healing indicators in patients with scars after second-degree infected burns of the extremities. **Methods** A total of 62 patients with scars after second-degree infected burns of the extremities treated in the Surgical Outpatient Department of Jingjiang People's Hospital Affiliated to Yangzhou University from January 2022 to January 2025 were selected as the research subjects, and they were divided into the control group and the observation group by the odd-even lottery method, with 31 patients in each group. The control group received routine dressing change combined with early pressure therapy, and the observation group received NPWT combined with early pressure therapy. The wound healing indicators, scar conditions and complication rate were compared between the two groups. **Results** The wound healing time and effective infection control time of the observation group were shorter than those of the control group, and the total frequency of wound dressing changes was lower than that of the control group ($P<0.05$). The VSS scores of the observation group at 3, 6 and 12 months after treatment were lower than those of the control group ($P<0.05$). There was no statistically significant difference in the incidence of complications between the two groups ($P>0.05$). **Conclusion** For patients with scars after second-degree infected burns of the extremities, NPWT combined with early pressure therapy can effectively promote wound healing and reduce scar hyperplasia.

[Key words] Negative pressure wound therapy; Early pressure therapy; Scars after infected burns

烫伤(burns)作为常见的意外损伤类型,尤其当发生于四肢二度烫伤时,因局部解剖结构特

殊、血供相对较差等,创面易受外界污染,感染风险升高^[1]。创面感染不仅延缓愈合进程,更会

持续激发炎症反应,从而增加增生性瘢痕的形成风险^[2]。负压伤口治疗(NPWT)通过密闭式负压引流装置,能够高效清除创口渗液、缓解组织水肿,并有效刺激肉芽组织形成。已有研究显示^[3],该疗法可提升创面局部FGF2、PDGF等生长因子的表达水平,从而促进再上皮化进程。压力疗法目前被公认为全球范围内增生性瘢痕预防与治疗的首选手段,其核心机制在于借助持续的外部机械压迫,诱导局部组织处于缺血缺氧状态,从而抑制成纤维细胞的过度增生及胶原蛋白的合成^[4]。然而,压力疗法单独应用时,须待创面实现完全上皮化后方可开始,治疗空窗期恰好对应瘢痕早期形成的关键阶段,从而可能削弱其最终的修复效果。基于此,本研究旨在探究NPWT联合早期压力疗法对四肢二度感染性烫伤后瘢痕患者创面愈合指标的影响,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2022年1月-2025年1月扬州大学附属靖江市人民医院外科门诊收治的62例四肢二度感染性烫伤后瘢痕患者作为研究对象,以单双号抽签方式将其分为对照组与观察组,各31例。对照组男18例,女13例;年龄22~61岁,平均年龄(38.56 ± 6.34)岁;烫伤部位:上肢19例,下肢12例。观察组男17例,女14例;年龄20~63岁,平均年龄(38.45 ± 6.27)岁;烫伤部位:上肢17例,下肢14例。两组性别、年龄及烫伤部位比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。本研究患者均签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准:年龄18~65岁;烫伤程度为深二度,且发生在上肢或下肢部位;创面经细菌培养确认阳性,并满足感染判定标准;烫伤总面积不超过总体表面积的10%;烫伤后24 h以内前往医院就诊。排除标准:存在三度烫伤或伤及肌腱、骨骼的情况;合并有糖尿病、免疫系统缺陷或凝血功能异常;处于妊娠期或哺乳阶段的女性;对所用敷料材质产生过敏反应;不愿参与本研究者。

1.3 方法

1.3.1 对照组 接受常规换药联合早期压力疗法:创面在完成常规清创处理后,使用碘伏进行消毒,

随后涂抹磺胺嘧啶银乳膏(广东恒健制药有限公司,国药准字H44020614,规格:500 g:5 g),并以无菌纱布覆盖包扎,每天更换敷料1~2次。待创面彻底愈合、上皮化过程结束后,启动压力治疗方案,依据患者肢体形态量身定制压力套,初始压力设定为15~20 mmHg,之后逐渐增加至20~25 mmHg,每日佩戴时间不少于23 h,总疗程为6个月。为保持压力效果,每2~3个月需更换1次压力套。

1.3.2 观察组 接受NPWT联合早期压力疗法:清创操作完成后,即启用NPWT系统。根据创面具体形态,修剪聚乙烯醇医用海绵(建德市同庐医用器材有限公司,浙械注准20162140813,型号规格:TL-1002),使其完整覆盖创面并超出创缘1~2 cm至邻近健康皮肤;外层以生物半透膜封闭后,连接负压伤口治疗仪(广州华一生物科技有限公司,粤械注准20212141214,型号规格:HY-FYJ-01)。负压治疗参数设为持续吸引模式,压力范围控制在-80~120 mmHg,可根据患者耐受程度适当调节。每隔5~7 d更换1次海绵,持续治疗直至创面出现鲜红肉芽组织生长、感染得到有效控制,并可见上皮化启动迹象。停止负压治疗后,创面转为常规换药处理,直至完全愈合。压力治疗方式、频次、疗程与对照组一致,待创面彻底愈合后即刻开始实施。

1.4 观察指标

1.4.1 记录两组创面愈合指标 记录两组创面愈合所需时间、感染得到有效控制时间(以连续两次病原体培养结果均为阴性为判定标准)及伤口换药总频次。

1.4.2 评估两组瘢痕情况 于治疗后3、6、12个月,采用温哥华瘢痕量表(VSS)从色泽、厚度、血管分布和柔软度4个维度评分,总分范围为0~15分,分值越高代表瘢痕越严重。

1.4.3 记录两组并发症发生率 记录两组因压力引发的并发症,包括水疱、皮肤破损、四肢浮肿等。

1.5 统计学方法 采用SPSS 27.0统计学软件进行数据分析,计数资料采用 $[n(\%)]$ 表示,行 χ^2 检验;计量资料采用 $(\bar{x} \pm s)$ 表示,行 t 检验。以 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组创面愈合指标比较 观察组创面愈合所需时间、感染得到有效控制时间均短于对照组，伤口换药总频次低于对照组 ($P<0.05$)，见表1。

2.2 两组瘢痕情况比较 观察组治疗后3、6、12个月VSS评分均低于对照组 ($P<0.05$)，见表2。

2.3 两组并发症发生率比较 两组并发症发生率比较，差异无统计学意义 ($P>0.05$)，见表3。

表1 两组创面愈合指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	创面愈合所需时间 (d)	感染得到有效控制时间 (d)	伤口换药总频次 (次)
对照组	31	21.45 ± 3.45	8.21 ± 2.34	15.36 ± 2.23
观察组	31	14.34 ± 2.34	5.34 ± 1.34	3.56 ± 0.45
<i>t</i>		9.496	5.926	28.880
<i>P</i>		< 0.05	< 0.05	< 0.05

表2 两组瘢痕情况比较 ($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	<i>n</i>	治疗后 3 个月	治疗后 6 个月	治疗后 12 个月
对照组	31	8.56 ± 1.23	7.22 ± 1.16	5.26 ± 1.12
观察组	31	4.45 ± 1.13	3.21 ± 0.67	2.56 ± 0.67
<i>t</i>		13.700	16.667	11.519
<i>P</i>		< 0.05	< 0.05	< 0.05

表3 两组并发症发生率比较 [*n* (%)]

组别	<i>n</i>	水疱	皮肤破损	四肢浮肿	发生率
对照组	31	3 (9.68)	1 (3.23)	0	4 (12.90)
观察组	31	2 (6.45)	0	1 (3.23)	3 (9.68) *

注：* 与对照组比较， $\chi^2=0.161$ ， $P>0.05$ 。

3 讨论

四肢二度烫伤合并感染后，由于局部皮下组织薄、血供差，机体免疫功能减弱。感染释放的内外毒素激活炎症反应，一方面促使成纤维细胞过度增生和胶原大量合成^[5]；另一方面破坏基质金属蛋白酶与其抑制因子之间的平衡，导致胶原分解减少，最终形成增生性瘢痕^[6]。此类瘢痕常伴有瘙痒、疼痛、功能障碍及外观畸形，严重影响患者的生活质量^[7]。常规换药联合压力疗法虽在临床中应用广泛，但其局限性同样明显。压力疗法则要求患者高度配合，且在关节部位容易出现松动和压力不均的情况，进而影响治疗效果^[8]。NPWT采用专用负压设备及耗材，成本较高，但对于中重度感染创面具有更强的可操作性。其优势在于能够更有效地控制感染、促进创

面快速愈合、减少换药次数，从而为早期压力疗法的介入创造更有利的条件^[9]。四肢二度烫伤合并感染后瘢痕增生率高，严重影响患者功能与生活质量。当前研究多分别探讨换药、NPWT或压力疗法的作用，缺乏常规换药联合早期压力疗法与NPWT联合早期压力疗法这两种组合方案之间的直接比较。

本研究结果显示，观察组创面愈合所需时间、感染得到有效控制时间均短于对照组，伤口换药总频次低于对照组 ($P<0.05$)。其机制在于：借助封闭式负压系统持续引流创面渗液，NPWT能够高效清除富含细菌、坏死组织和炎症因子的分泌物，从而有效降低局部细菌载量，实现对感染的强力控制^[10]。已有研究证实^[11]，NPWT能增加创面区域的血液灌注量，

改善组织微循环,并通过机械性牵拉作用激发细胞增殖相关信号通路,使血管内皮生长因子、成纤维细胞生长因子-2及血小板源性生长因子的表达上调,从而加快肉芽组织新生与创面再上皮化的速度。与此同时,NPWT减少了敷料更换次数,这不仅避免了频繁换药所致的继发性损伤与交叉感染风险,也缓解了患者的疼痛程度。观察组治疗后3、6、12个月VSS评分均低于对照组($P<0.05$)。究其原因:第一:NPWT通过加快创面愈合进程、缩短炎症反应阶段,减少了成纤维细胞在炎症信号持续刺激下的异常激活时长,从而在源头上削弱瘢痕形成的“初始触发因素”^[12];第二:在上皮化迅速完成的基础上,压力干预得以更早启动^[13];观察组患者能够提前约1周接受压力治疗,从而把握住瘢痕重塑的关键时期,即上皮化完成后的第4~8周;在这一阶段,胶原纤维尚未形成稳固的交联网络,外部施加的压力能更有效地促使胶原纤维沿张力线方向有序排列,限制成纤维细胞过度增生及胶原蛋白的过量生成^[14];第三:NPWT优化了创面局部微环境,提升了新生皮肤的整体质量,使表皮屏障功能恢复更为完善,这有助于后续压力治疗更均匀地作用于深层组织,减少因创面不平整或愈合质量欠佳所导致的压力传导不均问题^[15]。两组并发症发生率比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。两组仅出现轻度水疱、皮肤破损或四肢浮肿,经相应对症干预后均得到缓解,未见任何严重不良事件。由此提示,待创面实现完全上皮化后再开始压力治疗,并采取逐步加压策略,具备良好的安全性与可行性。观察组并未因应用NPWT而出现压力相关性并发症风险的升高。

综上所述,针对四肢二度感染性烫伤后形成瘢痕的患者,采用NPWT联合早期压力疗法,不仅能够有效促进创面愈合,还能减轻瘢痕增生。

[参考文献]

[1]朱婷婷,曹冠柏,甘曦.负压伤口疗法在临床的应用进展[J].中国医学创新,2023,20(19):174-178.

- [2]李建武.负压伤口治疗联合皮瓣移植治疗压力性溃疡的临床研究[J].中国老年保健医学,2023,21(4):80-83.
- [3]孙艺,赵晓航,田会丽,等.臀上动脉穿支皮瓣联合负压封闭引流治疗IV期骶尾部压力性损伤9例[J].中华显微外科杂志,2025,48(6):671-675.
- [4]唐萌,沈薇,高翔,等.负压引流联合皮瓣移植治疗深度压力性损伤的系统评价[J].护理实践与研究,2023,20(12):1852-1859.
- [5]胡云,杨锴.可调节负压封闭引流在创面修复中的效果评价[J].中国医学创新,2026,23(4):136-139.
- [6]郭小漫,苏清兰.负压伤口疗法联合游离皮瓣移植术在大面积烧伤患者中的应用[J].中国美容整形外科杂志,2025,36(11):650-653,665.
- [7]罗莉,苏日跃,陈晓梅,等.负压封闭引流联合硫酸银敷料在3、4期压力性损伤感染创面中的效果[J].中国医学创新,2026,23(7):1-5.
- [8]董美林,都海宇,苗永昌.负压伤口疗法联合磺胺嘧啶银脂质水胶敷料促进压疮创面愈合的效果及对美观度的影响[J].中国美容医学,2026,35(3):40-44.
- [9]姜海洋,杨洪,马常明.负压创面技术联合纳米银医用抗菌敷料治疗烧伤患儿的疗效[J].皮肤性病诊疗学杂志,2026,33(2):87-91.
- [10]焦志刚,谭新,郑永清.负压封闭引流联合重组人表皮生长因子治疗烧伤后慢性难愈性创面的临床观察[J].中国医疗美容,2026,16(1):83-86.
- [11]蒋朝龙,尹朝红,储国平,等.负压伤口治疗联合削痂植皮术在深度烧伤患者中的应用优势[J].现代医学与健康研究(电子版),2025,9(21):33-36.
- [12]张炜,贺胜,黄瑛,等.PRP联合负压封闭引流治疗深II度烧伤的疗效及其血清炎症因子和血管生长因子水平的影响[J].临床和实验医学杂志,2025,24(18):1965-1969.
- [13]钱坤,左娜,鲍文秀,等.富血小板血浆联合负压伤口治疗在感染性创面中的应用[J].中国医疗美容,2025,15(5):67-72.
- [14]李飞,何延奇.负压创面治疗技术的机制及在烧伤整形外科中的应用[J].海南医学,2024,35(1):143-148.
- [15]邓雅萍,邓呈亮.负压伤口疗法在游离皮瓣移植手术中的应用研究进展[J].中华烧伤与创面修复杂志,2024,40(9):885-890.

收稿日期: 2026-4-24 编辑: 张蕊