

doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2022.11.017

View this article at: <https://dx.doi.org/10.3978/j.issn.2095-6959.2022.11.017>

银离子凝胶联合切削痂植皮术及负压封闭引流术治疗深度烧伤创面的效果及对炎症因子、致痛因子的影响

王伟

(山西省汾阳医院烧伤创伤修复重建外科, 山西 汾阳 032200)

[摘要] 目的: 银离子凝胶联合切削痂植皮术及负压封闭引流术(vacuum sealing drainage, VSD)治疗深度烧伤创面的效果及对炎症因子、致痛因子的影响。方法: 选择2020年1月至2022年1月山西省汾阳医院收治的100例深度烧伤创面患者, 按照随机法分为观察组与对照组, 各50例。两组患者均接受切削痂植皮术治疗, 对照组在切削痂植皮术后, 联合VSD技术治疗, 观察组在对照组基础上, 联合银离子凝胶治疗, 两组均持续治疗至创面愈合。比较两组患者的恢复情况、治疗前及治疗2周后C反应蛋白(C-reactive protein, CRP)、肿瘤坏死因子- α (tumor necrosis factor α , TNF- α)、白细胞介素-6(interleukin-6, IL-6)、5-羟色胺(5-hydroxytryptamine, 5-HT)、前列腺素E2(prostaglandin E2, PGE2)、神经肽Y(neuropeptide Y, NPY)的变化及并发症发生情况。结果: 观察组肉芽长出时间、创面愈合时间及住院时间均短于对照组, 差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$); 观察组患者的CRP、TNF- α 、IL-6、5-HT、PGE2、NPY水平均低于对照组, 差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$); 观察组并发症总发生率明显低于对照组, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。结论: 银离子凝胶联合切削痂植皮术及VSD治疗深度烧伤创面的效果显著, 能积极促进创面恢复, 并降低炎症因子、致痛因子的表达, 值得临床推广。

[关键词] 深度烧伤创面; 切削痂植皮术; 负压封闭引流术; 银离子凝胶; 炎症因子; 致痛因子; 并发症

Efficacy of silver ion gel combined with scab cutting and skin grafting and vacuum sealing drainage on deep burn wound and its effect on inflammatory factors and pain-causing factors

WANG Wei

(Department of Burn Trauma and Reconstruction, Fenyang Hospital of Shanxi, Fenyang Shanxi 032200, China)

Abstract **Objective:** To study the efficacy of silver ion gel combined with scab cutting and skin grafting and vacuum sealing drainage (VSD) on deep burn wound and its effect on inflammatory factors and pain-causing factors. **Methods:** A total of 100 patients with deep burn wounds admitted to our hospital from January 2020 to January

收稿日期 (Date of reception): 2022-03-29

通信作者 (Corresponding author): 王伟, Email: 524041360@qq.com

2022 were selected and randomly divided into an observation group and a control group, with 50 patients in each group. Patients in both groups were treated with scab cutting and skin grafting, the control group was treated with VSD technology after scab cutting and skin grafting, and the observation group was treated with silver ion gel based on the control group, both groups continued treatment until wound healing. The recovery situation, the changes of the C-reactive protein (CRP), tumor necrosis factor α (TNF- α), interleukin-6 (IL-6), 5-hydroxytryptamine (5-HT), prostaglandin E2 (PGE2), and neuropeptide Y (NPY) before the treatment and 2 weeks after the treatment and the incidence of complications of 2 groups were compared. **Results:** The granulation growth time, wound healing, and hospitalization in the observation group were shorter than that of the control group, the difference were statistically significant (all $P < 0.05$); the CRP, TNF- α , IL-6, 5-HT, PGE2, and NPY levels in observation group were lower than those of the control group, the difference were statistically significant (all $P < 0.05$); the total incidence of complications in the observation group was significantly lower than that of the control group, the difference was statistically significant ($P < 0.05$). **Conclusion:** Silver ion gel combined with scab cutting and skin grafting and VSD has a significant effect on the treatment of deep burn wounds, which can actively promote wound recovery and reduce the expression of inflammatory factors and pain-causing factors, which is worthy of clinical promotion.

Keywords deep burn wound; cutting scab and skin grafting; vacuum sealing drainage; silver ion gel; inflammatory factors; pain factor; complications

烧伤是一种临床上常见的外伤类型,多由于火焰、烫伤、电烧伤等所致,可导致皮肤组织、黏膜组织、肌肉组织等发生不同程度的损伤,具有病情危急、治疗难度大、预后差等特点^[1-2]。早期修复创面、预防感染、改善预后是治疗深度烧伤患者的重要环节,切削痂植皮术是其中较为常用的术式,对创面修复有较好的作用。然而在患者接受切削痂植皮术后,仍需进行一段时间的敷料加压包扎处理,直至创面完全愈合,若此过程处理不当,则易出现感染、渗液、皮片移位等不良情况,不利于病情的早期恢复。负压封闭引流术(vacuum sealing drainage, VSD)属于一种新型的创面处理技术,主要是通过负压引流技术,清除局部的坏死组织,且能避免创面和外界环境之间接触,在促进创面愈合中有较好的应用价值^[3-4]。银离子凝胶主要成分包含活性的银离子,具有较好的抗菌作用,目前的研究也显示其在帮助创面早期愈合中有重要的应用价值^[5]。因此,本研究旨在探讨银离子凝胶联合切削痂植皮术及VSD治疗深度烧伤创面的效果,并观察其对患者炎症因子、致痛因子的影响。

1 对象与方法

1.1 对象

选择2020年1月至2022年1月山西省汾阳医

院收治的100例深度烧伤创面患者。纳入标准:1)经检查为深II度烧伤,烧伤面积 $< 15\%$ 的总体表面积^[6];2)烧伤部位位于躯干、四肢等;3)烧伤至入院时间 < 24 h;4)患者及家属均签署研究知情同意书。排除标准:1)化学烧伤;2)创面严重感染;3)入院时生命体征极其不稳定,或伴有严重的吸入性损伤;4)合并免疫系统功能障碍、凝血功能异常等;5)合并活动性出血伤口;6)伴有重要器官功能异常;7)伴有精神系统疾病、认知功能障碍等;8)处于妊娠期或哺乳期。按照随机法分为观察组与对照组,各50例。本研究已通过山西省汾阳医院医学伦理委员会批准实施。

1.2 方法

两组患者入院后均常规检查血压、心率、血氧饱和度等,并进行局部的清创处理;在3~5 d时患者均接受切削痂植皮术治疗,首先采用气囊止血带进行止血,并使用切削痂的方式对烧伤创面坏死组织进行仔细清理,注意保护正常皮下组织、浅静脉等部位,使用生理盐水、过氧化氢溶液对创面进行彻底冲洗,在创面覆盖浸泡有温热生理盐水的纱布,再进行压迫、电凝止血处理;选择自体大腿前外侧的皮肤进行植皮。

对照组在切削痂植皮术后,联合VSD技术治疗,根据创面大小、形态裁剪合适大小的VSD敷料覆盖于创面,并使用半透性的黏膜薄膜将创面封

闭,引流管与负压吸引装置、引流瓶连接,负压压力设置为200~300 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa),连续负压吸引5~7 d,更换敷料及薄膜。

观察组在对照组基础上,联合银离子凝胶治疗,将银离子凝胶覆盖于负压材料和创面,覆盖面积>创面边缘1 cm的位置,其余VSD治疗方法和对照组相同。

两组均持续治疗至创面愈合,创面愈合标准为:创面覆盖材料去除后,创面基底已完全上皮化,患者无明显疼痛,创面无渗出。对于治疗出现感染的患者合理应用抗生素治疗,血肿积液的患者则应及时排出积液,用生理盐水冲洗干净后进行重新加压包扎处理;对于皮片移位的患者则重新缝合固定皮片,确保贴合紧密。

1.3 观察指标

1)恢复指标:记录两组肉芽长出时间、创面愈合时间及住院时间。2)炎症因子、致痛因子:采集两组患者治疗前、治疗后2周清晨空腹静脉血,样本进行离心处理(转速3 500 r/min,时间15 min,离心半径10 cm),提取上层血清液,其中炎症因子的检测指标包括C反应蛋白(C-reactive protein, CRP)、肿瘤坏死因子 α (tumor necrosis factor α , TNF- α)、白细胞介

素-6(interleukin-6, IL-6),致痛因子的检测指标包括5-羟色胺(5-hydroxytryptamine, 5-HT)、前列腺素E2(prostaglandin E2, PGE2)、神经肽Y(neuropeptide Y, NPY),均采用酶联免疫吸附法予以测定,试剂盒购于武汉华美生物工程有限公司。3)记录两组并发症发生情况,包括感染、血肿积液、皮片移位等。

1.4 统计学处理

应用SPSS 26.0统计学软件分析数据。计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)表示,比较采用 t 检验;计数资料以率表示,比较采用 χ^2 检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组一般资料比较

两组患者一般资料比较,差异均无统计学意义(均 $P>0.05$,表1)。

2.2 两组恢复指标比较

观察组肉芽长出时间、创面愈合时间及住院时间均短于对照组,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$,表2)。

表1 两组一般资料比较($n=50$)

Table 1 Comparison of general data between the 2 groups ($n=50$)

组别	性别/[例(%)]		年龄/岁	烧伤至入院时间/h	烧伤面积/%	烧伤原因/[例(%)]			烧伤位置/[例(%)]		
	男	女				热液伤	火烧伤	电烧伤	躯干	四肢	躯干及四肢
观察组	28 (56.00)	22 (44.00)	40.87 \pm 7.52	6.33 \pm 1.50	8.79 \pm 2.05	16 (32.00)	24 (48.00)	10 (20.00)	20 (40.00)	26 (52.00)	4 (8.00)
对照组	25 (50.00)	25 (50.00)	41.36 \pm 6.71	6.29 \pm 1.63	8.83 \pm 1.68	14 (28.00)	25 (50.00)	11 (22.00)	17 (34.00)	28 (56.00)	5 (10.00)
χ^2/t	0.361		0.344	0.128	0.107	0.191	0.040	0.060	0.386	0.161	0.122
P	0.548		0.732	0.899	0.915	0.663	0.841	0.806	0.534	0.688	0.727

表2 两组恢复指标比较($n=50$)

Table 2 Comparison of recovery indexes between the 2 groups ($n=50$)

组别	肉芽长出时间/d	创面愈合时间/d	住院时间/d
观察组	6.28 \pm 1.79	21.31 \pm 2.69	24.93 \pm 3.14
对照组	10.25 \pm 2.01	26.85 \pm 2.27	31.05 \pm 2.71
χ^2	10.430	11.130	10.433
P	<0.001	<0.001	<0.001

2.3 两组炎症因子比较

治疗后, 两组CRP、TNF- α 、IL-6水平均低于治疗前, 且观察组患者的CRP、TNF- α 、IL-6水平均低于对照组, 差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$, 表3)。

2.4 两组致痛因子比较

治疗后, 两组5-HT、PGE2、NPY水平均低于

治疗前, 且观察组患者的5-HT、PGE2、NPY水平均低于对照组, 差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$, 表4)。

2.5 两组并发症发生情况比较

观察组并发症总发生率明显低于对照组, 差异有统计学意义($P < 0.05$, 表5)。

表3 两组炎症因子比较($n=50$)

Table 3 Comparison of inflammatory factors between the 2 groups ($n=50$)

组别	CRP/(mg·L ⁻¹)	TNF- α /(μ g·L ⁻¹)	IL-6/(pg·mL ⁻¹)
观察组			
治疗前	24.23 \pm 2.95	8.92 \pm 1.08	316.43 \pm 42.68
治疗后	10.57 \pm 1.68* [#]	3.16 \pm 0.69* [#]	140.62 \pm 17.28* [#]
对照组			
治疗前	24.30 \pm 2.17	8.87 \pm 1.33	315.87 \pm 46.91
治疗后	16.83 \pm 1.83*	5.39 \pm 0.75*	204.71 \pm 25.20*

与同组治疗前比较, * $P < 0.05$; 与对照组比较, [#] $P < 0.05$ 。

Compared with before the treatment, * $P < 0.05$; compared with the control group, [#] $P < 0.05$.

表4 两组致痛因子比较($n=50$)

Table 4 Comparison of pain-causing factors between the 2 groups ($n=50$)

组别	5-HT/(ng·L ⁻¹)	PGE2/(pg·mL ⁻¹)	NPY/(μ g·L ⁻¹)
观察组			
治疗前	215.85 \pm 22.83	227.37 \pm 31.40	208.56 \pm 24.72
治疗后	98.56 \pm 12.34* [#]	125.70 \pm 15.68* [#]	104.26 \pm 13.23* [#]
对照组			
治疗前	213.07 \pm 25.61	230.14 \pm 27.67	211.37 \pm 23.09
治疗后	127.33 \pm 15.00*	173.25 \pm 18.19*	142.65 \pm 17.36*

与同组治疗前比较, * $P < 0.05$; 与对照组比较, [#] $P < 0.05$ 。

Compared with before the treatment, * $P < 0.05$; compared with the control group, [#] $P < 0.05$.

表5 两组并发症发生情况比较($n=50$)

Table 5 Comparison of complications between the 2 groups ($n=50$)

组别	感染/[例(%)]	血肿积液/[例(%)]	皮片移位/[例(%)]	总发生率/%
观察组	1 (2.00)	1 (2.00)	1 (2.00)	6.00
对照组	4 (8.00)	4 (8.00)	2 (4.00)	20.00
χ^2	—	—	—	4.332
P	—	—	—	0.037

3 讨论

深度烧伤创面的病理生理表现较为特殊, 患者的皮肤屏障功能会受到破坏, 加上创面会有大量的组织液渗出, 可导致坏死组织更易受到细菌的侵袭, 临床感染率较高, 严重者甚至会发生多器官功能衰竭、死亡等^[7-8]。此外, 深度烧伤创面在发生过程中, 机体可大量释放炎症因子, 导致机体炎症加剧, 且在炎症的刺激下, 也会增加致痛因子的分泌, 加重患者的疼痛感^[9-10]。CRP、TNF- α 、IL-6均是评价机体炎症反应程度的重要细胞因子, 其表达增加, 则表示机体的炎症程度越明显。5-HT属于机体中重要的疼痛介质, 具有促血小板生成的功效, 可加重组织局部水肿, 并对伤害性感受器产生刺激作用, 导致患者痛觉产生; NPY则是通过提高血管、毛细血管的通透性来加重机体疼痛感; PEG2可加重组织炎症反应程度, 并促进痛觉在脊髓中的传导作用, 从而增加疼痛。

切削痂植皮术是深度烧伤创面患者的常用术式, 其能够通过切至深筋膜层部位, 并积极保留皮下淋巴管、毛细血管网等, 最后再接受植皮治疗, 在有效处理创面组织的同时, 也能够提高后期的创面愈合效果。VSD治疗是深度烧伤创面患者近年来应用较多的一种术后处理方式, 主要是将医用泡沫作为负压区域, 再通过负压引流处理, 持续清除创面分泌物, 能为创面提供一个封闭、湿润的环境, 更能帮助患者创面早期愈合^[11-12]。银离子凝胶在临床上具有较强的广谱抗菌活性, 对革兰氏阴性菌、阳性菌、真菌等均能起到抗菌作用。近年来的研究也发现, 其能吸收伤口的渗液、分泌物等, 缓解组织水肿, 从而起到促进伤口愈合的作用, 适用于糖尿病足、手术切口等创面的恢复^[13-14]。

本研究结果显示: 联合银离子凝胶治疗的患者CRP、TNF- α 、IL-6、5-HT、PGE2、NPY水平的降低程度更明显, 且肉芽长出时间、创面愈合时间及住院时间明显缩短, 并发症的发生率也明显更低, 通过分析, 其原因是: 1)银离子凝胶内富含的银离子物质具有较强的抗菌效果, 在抗菌的同时也有助于抑制炎症因子的生成, 从而减少感染、血肿积液等并发症的发生率; 其对创口末梢神经有保护效应, 能发挥缓解疼痛的作用, 降低致痛物质的表达; 祁俊等^[15]的实验显示: 削痂植皮术后联合银离子凝胶能够降低血清CRP等炎症因子的表达, 且能有效缓解患者疼痛。2)银离子

中可在创面形成一种凝胶成分, 保持局部湿润, 给肉芽的生长提供了一个有利的环境, 同时银离子能够和创面的金属蛋白相互结合, 提高创面微量元素浓度, 从而积极促进创面愈合; 而VSD可通过持续性的高负压吸引力, 吸除创面的渗液, 有利于改善局部微循环, 发挥自溶性的清创效果, 促使创面肉芽早期形成。3)银离子凝胶、VSD治疗两种方式结合, 产生相互协同、相互促进的作用, 进一步促进深度烧伤创面患者的早期愈合。然而本研究也有不足, 例如所纳入的患者总体烧伤面积较小, 该方式对于大面积深度烧伤患者是否可起到同样的效果仍有待探讨, 且研究时间较短, 未能持续观察远期的瘢痕恢复等情况, 今后也将进一步开展更高质量的研究。

综上所述, 银离子凝胶联合切削痂植皮术及VSD治疗深度烧伤创面的效果显著, 能促进创面恢复, 并降低炎症因子、致痛因子的表达, 减少并发症发生率, 值得临床推广。

参考文献

- 程哲, 周金武, 周洁, 等. 烧伤患者创面感染的危险因素及病原菌分布[J]. 中国感染与化疗杂志, 2021, 21(3): 258-263.
CHENG Zhe, ZHOU Jinwu, ZHOU Jie, et al. Risk factors and pathogens of wound infection in burn patients[J]. Chinese Journal of Infection and Chemotherapy, 2021, 21(3): 258-263.
- Bolton L. Can skin cells improve outcomes for patients with deep burns?[J]. Wounds, 2020, 32(6): 174-177.
- 何亮, 周洪翔, 尹东, 等. 胫骨横向搬移术联合VSD技术治疗糖尿病足的疗效及其对血管生成相关因子水平的影响[J]. 川北医学院学报, 2021, 36(10): 1374-1377.
HE Liang, ZHOU Hongxiang, YIN Dong, et al. Clinical effectiveness of transverse tibial bone transport combined with VSD in the treatment of diabetic foot and effects on the serum levels of angiogenesis-related growth factors[J]. Journal of North Sichuan Medical College, 2021, 36(10): 1374-1377.
- 莫刚, 徐林, 阮世强, 等. 负压封闭引流配合游离植皮治疗跟骨骨折术后切口感染的疗效[J]. 中华医院感染学杂志, 2020, 30(9): 1381-1384.
MO Gang, XU Lin, RUAN Shiqiang, et al. Effect of vacuum sealing drainage combined with free skin grafting on treatment of calcaneal fracture patients with postoperative incision infection[J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2020, 30(9): 1381-1384.
- 秦玲, 郝志华, 於丽红, 等. 银离子敷料治疗糖尿病足感染的效果[J]. 中华医院感染学杂志, 2021, 31(5): 721-724.

- QIN Ling, HAO Zhihua, YU Lihong, et al. Effect of silver ion dressing on treatment of diabetic foot infection[J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2021, 31(5): 721-724.
6. 中华医学会. 临床诊疗指南: 烧伤外科学分册[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2007: 54-59.
Chinese Medical Association. Clinical diagnosis and treatment guide: burn surgery volume[M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2007: 54-59.
7. Guo HF, Mohd Ali R, Abd Hamid R, et al. A new histological score grade for deep partial-thickness burn wound healing process[J]. Int J Burns Trauma, 2020, 10(5): 218-224.
8. 贾媛, 赵华兴, 李行, 等. 烧伤患者创面感染的研究进展[J]. 临床与病理杂志, 2019, 39(3): 634-639.
JIA Yuan, ZHAO Huaxing, LI Xing, et al. Research progress in wound infection in burn patients[J]. International Journal of Pathology and Clinical Medicine, 2019, 39(3): 634-639.
9. 黎鸿章, 肖昌明, 银西洋, 等. 负压封闭引流治疗深度烧伤创面及对炎症因子、致痛因子的影响[J]. 创伤外科杂志, 2019, 21(1): 60-64.
LI Hongzhang, XIAO Changming, YIN Xiyang, et al. Vacuum sealing drainage for treatment of deep burn wound and its influence on inflammatory factors and pain-causing factors[J]. Journal of Traumatic Surgery, 2019, 21(1): 60-64.
10. George B, Suchithra TV, Bhatia N. Burn injury induces elevated inflammatory traffic: the role of NF-kappaB[J]. Inflamm Res, 2021, 70(1): 51-65.
11. 李红普, 王兵, 尚文焯. 富血小板血浆联合负压封闭引流治疗慢性难愈性创面的疗效[J]. 郑州大学学报(医学版), 2021, 56(4): 560-563.
LI Hongpu, WANG Bing, SHANG Wenxuan, et al. Efficacy of platelet-rich plasma combined with vacuum sealing drainage for chronic refractory wounds[J]. Journal of Zhengzhou University. Medical Sciences, 2021, 56(4): 560-563.
12. 龙锐, 陈智, 费军. 负压封闭引流联合局部氧疗对创伤性创面愈合的影响[J]. 中华创伤杂志, 2020, 36(3): 262-268.
LONG Rui, CHEN Zhi, FEI Jun. Clinical efficacy of vacuum sealing drainage combined with topical oxygen therapy for traumatic wounds[J]. Chinese Journal of Trauma, 2020, 36(3): 262-268.
13. 周凌寒, 康丽萍, 康良琦, 等. 银离子敷料联合负压引流治疗感染性伤口的系统评价[J]. 中华护理教育, 2021, 18(11): 1032-1039.
ZHOU Linghan, KANG Liping, KANG Liangqi, et al. Silver ion dressing combined with negative pressure drainage for the treatment of infectious wounds: a systematic review[J]. Chinese Journal of Nursing Education, 2021, 18(11): 1032-1039.
14. 周景祺, 唐佳俊, 管皓楠, 等. 银离子敷料在糖尿病合并慢性创面治疗中的应用价值[J]. 中华糖尿病杂志, 2021, 13(6): 603-609.
ZHOU Jingqi, TANG Jiajun, GUAN Haonan, et al. Application value of silver ion dressing in the treatment of chronic wounds in diabetic patients[J]. Chinese Journal of Diabetes Mellitus, 2021, 13(6): 603-609.
15. 祁俊, 胡克苏, 张逸. 切削痂植皮术结合术后银离子凝胶治疗对高龄深度烧伤恢复及CRP、降钙素原水平的影响[J]. 中国老年学杂志, 2021, 41(1): 97-99.
QI Jun, HU Kesu, ZHANG Yi. Effects of cutting scab and skin grafting combined with postoperative silver ion gel therapy on recovery of senile deep burn and CRP and procalcitonin levels[J]. Chinese Journal of Gerontology, 2021, 41(1): 97-99.

本文引用: 王伟. 银离子凝胶联合切削痂植皮术及负压封闭引流术治疗深度烧伤创面的效果及对炎症因子、致痛因子的影响[J]. 临床与病理杂志, 2022, 42(11): 2713-2718. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2022.11.017

Cite this article as: WANG Wei. Efficacy of silver ion gel combined with scab cutting and skin grafting and vacuum sealing drainage on deep burn wound and its effect on inflammatory factors and pain-causing factors[J]. Journal of Clinical and Pathological Research, 2022, 42(11): 2713-2718. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2022.11.017