

# 超声清创机在儿童烧烫伤创面中的应用

贺 丽

石河子大学医学院第一附属医院烧伤整形科, 新疆 石河子

收稿日期: 2024年12月7日; 录用日期: 2025年1月1日; 发布日期: 2025年1月10日

## 摘 要

探讨超声清创机对儿童烧、烫伤患者创面的愈合疗效。方法: 选择2020年1月~2023年1月我科接诊80例烧、烫伤患儿为研究对象, 通过使用随机数字表法, 将患者随机分配为两个组, 每组包含40名患者。这两个组的患者分别接受了不同的伤口敷料更换技术。对照组采用常规换药清创方法, 观察组采用超声清创机换药清创方法。观察并分别比较两组患儿的疼痛(VAS)评分、创面细菌培养的结果、创面愈合时间及创面愈合质量。结果: 1) 在术后第3天和第7天, 观察组儿童的疼痛评分(VAS)明显低于对照组, 这种差异在统计学上是显著的( $p < 0.05$ )。2) 在创面细菌培养方面, 观察组在术后第7天和第14天的创面培养阳性率低于对照组, 这种差异在统计学上也是显著的( $p < 0.05$ )。3) 观察组儿童的伤口愈合时间明显短于对照组, 两组之间的差异在统计学上具有显著性( $p < 0.05$ )。4) 观察组儿童的伤口愈合质量评分(VAS)显著低于对照组, 这种差异在统计学上是显著的( $p < 0.05$ )。5) 与对照组相比, 观察组儿童在伤后3个月和伤后6个月的瘢痕评分(VSS)均有所下降, 这种差异在统计学上具有显著性( $p < 0.05$ )。这些结果表明, 与对照组相比, 观察组采用的治疗方法在减轻术后疼痛、降低感染风险、缩短愈合时间、提高愈合质量以及改善瘢痕评分方面均显示出显著优势。结论: 超声清创机使用对于减轻患者治疗时疼痛, 减少烧伤创面的修复时间具有重要意义, 值得临床推广。

## 关键词

超声清创, 烧、烫伤, 疼痛, 瘢痕

# The Application of Ultrasonic Debridement Machine in the Wounds of Burn and Scald in Children

Li He

Burns and Plastic Surgery Department, The First Affiliated Hospital of Shihezi University, Shihezi Xinjiang

Received: Dec. 7<sup>th</sup>, 2024; accepted: Jan. 1<sup>st</sup>, 2025; published: Jan. 10<sup>th</sup>, 2025

## Abstract

To explore the curative effect of ultrasonic debridement machine on wound healing in children with burn and scald. **Methods:** A total of 80 children with burns and scalds treated in our department from January 2020 to January 2023 were selected as the research objects. The patients were randomly assigned to two groups with 40 patients in each group by using random number table method. Patients in both groups received different wound dressing replacement techniques. The control group was treated with conventional debridement and the observation group was treated with ultrasonic debridement. Pain (VAS) score, wound bacteria culture results, wound healing time and wound healing quality of the two groups were observed and compared respectively. **Results:** 1) On the 3rd and 7th day after surgery, the pain score (VAS) of children in the observation group was significantly lower than that of the control group, and the difference was statistically significant ( $p < 0.05$ ). 2) In terms of wound bacteria culture, the positive rate of wound culture in the observation group was lower than that in the control group on the 7th and 14th day after surgery, and the difference was statistically significant ( $p < 0.05$ ). 3) The wound healing time in the observation group was significantly shorter than that in the control group, and the difference between the two groups was statistically significant ( $p < 0.05$ ). 4) The wound healing quality score (VAS) of the observation group was significantly lower than that of the control group, and the difference was statistically significant ( $p < 0.05$ ). 5) Compared with the control group, the scar score (VSS) of children in the observation group decreased at 3 months and 6 months after injury, and the difference was statistically significant ( $p < 0.05$ ). These results indicate that, compared with the control group, the treatment used in the observation group showed significant advantages in reducing postoperative pain, reducing the risk of infection, shortening healing time, improving healing quality, and improving scar scores. **Conclusion:** The use of ultrasonic debridement machine is of great significance for reducing the pain and pain of patients during treatment and reducing the repair time of burn wounds, which is worthy of clinical promotion.

## Keywords

Ultrasonic Debridement, Burn and Scald, Pain, Scar

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

烧伤是临床常见外伤类型，指由热力、化学物质、电流等所致的组织损伤，通常所指的烧、烫伤一般指热力造成的损伤。深度烧伤会遗留严重瘢痕，对患者身心造成损害。由于小儿认知能力尚未发育完全，对危险因素的防范意识不足，因此，儿童属于烧、烫伤的高危人群。研究显示，烧伤创面往往会出现较多组织渗出液及坏死组织，这为细菌繁殖提供了条件，从而导致烧伤创面发生感染的概率较高[1]。创面一旦发生感染，随之会导致创面加深、延迟愈合和形成瘢痕的风险显著增加[2]。以往临床上主要通过锐性清创、机械清创等方式清理伤口，并采用生理盐水及纱块冲洗擦拭创面，操作时给患儿带来极大的痛苦，从而使患儿产生恐惧、焦虑和抑郁等不良情绪[3]。如何减少换药带来的痛苦、缩短病程一直是烧伤治疗的重点和难点。近年来我科伤口门诊把超声清创机联合新型敷料治疗儿童烧、烫伤创面的护理中，在促进创面愈合减少瘢痕形成、减轻患儿痛苦等方面取得较好治疗效果。

## 2. 资料和方法

### 2.1. 一般资料

选择 2020 年 1 月至 2023 年 1 月期间，我们科接诊的 80 名烧烫伤儿童将其作为研究对象。通过随机数字表法，将这些儿童随机分为两组，每组各 40 名。具体分组情况如下：

对照组：

- 男性 23 名，女性 17 名；
- 年龄范围 3 至 12 岁，平均年龄为 7.70 岁，标准差为 0.62 岁；
- 烧烫伤深度为深 II°，面积在 10 至 20 平方厘米之间，平均面积为 7.13 平方厘米，标准差为 6.59 平方厘米。

观察组：

- 男性 21 名，女性 19 名；
- 年龄范围同样是 3 至 12 岁，平均年龄为 7.65 岁，标准差为 0.69 岁；
- 同样为深 II°烧伤，烧伤面积在 10 至 20 平方厘米之间，平均面积为 13.65 平方厘米，标准差为 6.23 平方厘米。

在比较两组患者的烧伤程度和面积及年龄、性别等资料时，我们发现这些参数之间没有显著的统计学差异( $p < 0.05$  本研究方案已经得到医院医学伦理委员会的审核批准)。

### 2.2. 纳入标准与排除标准

纳入标准：

- 1) 所有参与研究的患者年龄在 3 至 12 岁之间，并且都由他们的监护人提供了书面的知情同意。
- 2) 入选的患者受伤部位没有其它的治疗。
- 3) 患者都是在烧烫伤发生后的 48 小时内前来就诊的。
- 4) 患者的烧伤程度被评定为深 II°烧伤。

排除标准包括：

- 1) 患有免疫相关疾病的儿童。
- 2) 存在心脏、肝脏、肾脏等器官实质性病变的儿童。
- 3) 有脑血管疾病的儿童。
- 4) 有全身性感染的儿童。

### 2.3. 方法

两组患者均选用同一品牌泡沫敷料进行创面包扎，内层敷料面积大于创面边缘 1.5 cm 为标准，外层垫棉纱布敷料进行包扎固定，每隔 2 天更换。

#### 2.3.1. 对照组

对于烧烫伤的伤口处理，采取以下步骤：

- 1) 戴无菌手套，使用碘伏消毒创面后用无菌的生理盐水冲洗擦拭创面，清除伤口表面细菌生物膜及分泌物和腐皮。
- 2) 创面大的水泡，使用无菌剪刀小心剪开，释放其中的组织液。
- 3) 对于小水泡，则使用注射器抽出水泡内组织液。
- 4) 用无菌纱布轻轻擦拭创面及其周围的坏死组织，以清除污物。
- 5) 最后，使用泡沫敷料对创面进行包扎，以保护伤口。

### 2.3.2. 观察组

- 1) 戴无菌手套，用超声清创机冲洗伤口表面，清除创面表层细菌生物膜、污物及腐皮。
- 2) 创面大的水疱，使用无菌剪刀小心剪开，释放其中的组织液。
- 3) 对于小水疱，则使用注射器抽出水疱内组织液。
- 4) 用无菌纱布轻轻擦拭创面及其周围的坏死组织，以清除污物。
- 5) 最后，使用泡沫敷料对创面进行包扎，以保护伤口。

### 2.3.3. 告知患儿家属按时换药的重要性

1) 讲解日常伤口注意事项，告知患儿家属日常生活中注意保持伤口敷料干燥，伤及四肢的患儿教会家属使用丝袜固定伤处，避免敷料脱落或移位。指导患儿家属学会观察创面修复情况，如有出血、渗液等现象及时报告。2) 瘢痕护理：① 在患儿即将痊愈时对其家属进行瘢痕防治宣教，告知家属伤愈后分别于愈后 15 天、30 天、3 个月、6 个月来院进行复查。② 必要时教会患者使用预防瘢痕的药膏或贴剂。③ 指导患者正确进行康复训练，借助电话及网络交流平台，及时解答患者的疑问。

## 2.4. 观察指标

### 2.4.1. 疼痛评价

分别于伤后 3 d 和 7 d 采用视觉模拟疼痛评分法(Visual analogue scales, VAS)评价两组患者伤口疼痛情况。VAS 评分是一种评估疼痛程度的方法，它使用一条 10 厘米长的直线，一端标为“0”，代表没有疼痛；另一端标为“10”，代表极度疼痛。患者根据自己感受到的疼痛强度，在这条线上选择一个点来表示。距离“0”越远，表示疼痛感越强烈。

### 2.4.2. 创面细菌培养

在伤口愈合的不同阶段，即伤后第 7 天和第 14 天更换敷料时，将从伤口表面提取分泌物样本，并进行微生物培养以鉴定和计数细菌。通过这一过程，可以评估伤口区域细菌存在的比率，即细菌阳性的检出率。

### 2.4.3. 伤口愈合时间

观察并记录两组儿童患者的伤口恢复情况，以烧伤或烫伤的伤口完全形成新的皮肤表层，且无需再进行治疗作为愈合的判断依据。

### 2.4.4. 伤口愈合质量

在患者康复后的第三个月和第六个月进行随访，使用温哥华瘢痕量表(VSS)来评估瘢痕的恢复情况。将从五个维度来衡量瘢痕的状况：瘢痕的柔软度、皮肤的颜色、瘢痕的厚度、瘙痒感和疼痛感。在评估过程中，我们会用一片玻璃轻轻按压瘢痕区域持续两秒钟。总分从 0 到 15 分不等，分数越高，表示瘢痕问题越严重。

### 2.4.5. 统计学分析

使用 SPSS 25.0 软件进行数据统计分析。VAS 评分、伤口愈合率、伤口愈合时间及 VSS 评分为计量资料，采用均数  $\pm$  标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示，组内比较使用配对 t 检验，组间比较使用独立样本 t 检验。 $p < 0.05$  表示差异具有统计学意义。

## 3. 结果

### 3.1. 两组疼痛程度比较

在受伤后的第 7 天，两组患者的疼痛评分(VAS)都比受伤后第 3 天时低，并且这种差异在统计上是显

著的( $p < 0.05$ )。此外,在受伤后的第3天和第7天,观察组患者的VAS评分明显低于对照组,两组之间的这种差异在统计学上也是显著的( $p < 0.05$ )。见表1。

**Table 1.** Comparison of VAS scores between the two groups ( $\bar{x} \pm s$ , scores)

**表 1.** 两组 VAS 评分比较( $\bar{x} \pm s$ , 分)

组别	例数	治疗后 3 d	治疗后 7 d
观察组	40	5.52 ± 0.96	3.80 ± 0.65*
对照组	40	8.28 ± 1.25	4.72 ± 0.69*
t 值		10.27	5.52
p 值		<0.05	<0.05

注: \*表示与术后3d比较,  $p^* < 0.05$ 。

### 3.2. 创面细菌培养结果分析

在观察组中,创面细菌培养呈阳性的比例低于对照组,并且这种差异在统计学上是显著的( $p < 0.05$ )。大多数两组的创面细菌培养阳性结果都是在受伤后7天之内出现的。见表2。

**Table 2.** Comparison of positive bacterial culture on wounds between the two groups (n/%)

**表 2.** 两组患者创面细菌培养阳性情况比较(n/%)

组别	例数	伤后 7 d	伤后 14 d	合计
观察组	40	3/7.9	1/2.6	4/10.5
对照组	40	10/26.3	3/7.9	13/34.2
$\chi^2$	—	—	—	6.137
P	—	—	—	0.013

### 3.3. 伤口时间比较

观察组患者的伤口愈合时间平均为9.14天,标准差为2.39天,而对照组的平均愈合时间为13.58天,标准差为2.76天。两组之间的愈合时间差异在统计学上显著( $p$ 值  $< 0.05$ ),表明观察组的愈合速度明显快于对照组。

### 3.4. 伤口愈合质量评价

在伤后3个月和6个月的两个时间点,两组儿童的VSS评分都有所降低,并且这种降低在统计学上是显著的( $p$ 值  $< 0.05$ )。具体来说,无论是在伤后3个月还是6个月,观察组儿童的VSS评分都明显低于对照组,两组之间的评分差异在统计学上也是显著的( $p$ 值  $< 0.05$ )。见表3。

**Table 3.** Comparison of vss scores between the two groups ( $\bar{x} \pm s$ , scores)

**表 3.** 两组 vss 评分比较( $\bar{x} \pm s$ , 分)

组别	例数	伤后 3 个月	伤后 6 个月
观察组	40	5.84 ± 1.32	2.48 ± 1.27
对照组	40	7.53 ± 1.62	4.34 ± 1.43
t 值		5.37	4.62
p 值		<0.01	<0.01

## 4. 讨论

儿童皮肤真皮层薄,表皮和真皮结合不紧密,烧伤后创面易加深和形成水泡,同等热力下组织损伤较成人更重,加之儿童免疫功能不健全,抗感染能力差,烧伤后皮肤屏障功能减弱,感染发生率显著高于成年人[4][5]。

又因深度烧伤坏死组织可加重创面炎症反应,继而增加感染风险,从而延长了创面愈合时间,创面愈合时间和瘢痕增生情况是衡量创面愈合质量的重要因素,而瘢痕组织的增生程度与体质、创面愈合时间延长、皮肤张力大小等多种因素有关。深Ⅱ及Ⅲ等深度烧伤创面愈合时间较长,往往会产生较重的瘢痕,严重影响机体外观和功能[6]-[8]。

烧伤患者普遍经历疼痛,这种疼痛通常伴随整个伤口愈合过程,尤其是在进行伤口清洁和换药时,疼痛感尤为剧烈。根据本研究的数据,两组患儿的疼痛评分(VAS)在伤后第7天都比伤后第3天要低;而且在伤后第3天和第7天,观察组的VAS评分明显低于对照组,两组之间的差异在统计上是显著的( $p < 0.05$ )。这表明,与常规的清创方法相比,使用超声清创仪在减轻烧伤和烫伤儿童的疼痛方面具有显著效果。这种效果可能是因为超声清创仪利用超声波产生的微射流和高压对伤口进行冲洗和清理时,不会对真皮层或新生组织造成损伤,从而有助于减少儿童的疼痛感。

近年来,由于伤口中细菌形成的生物膜具有特殊的结构特点,它们对抗生素和其他抗菌剂表现出极高的抵抗力[9],引起了专家们的重视。对抗细菌生物膜的最好方法是及早清创。创面细菌负荷的减轻程度是反映清创效果的一个重要指标。临床上常用机械清创来去除细菌生物膜,但很难达到理想效果[10]。超声清创是近年来出现的创面治疗新手段,在压疮、糖尿病足、下肢静脉溃疡等方面均取得了良好治疗效果[11]。有研究显示多功能超声清创仪超声波通过依靠水介质进行能量传输,通过低频率超声波在液体中产生空化效应,及高压可清除伤口表面附着的细菌及坏死组织,还可以有效清除细菌生物膜,显著减少细菌负荷,改善创面条件[12][13]。本研究结果显示,超声清创组伤后7d、伤后14d创面细菌阳性率显著低于对照组,提示多功能超声清创机可有效清除创面坏死组织和细菌生物膜,降低创面感染和炎症反应发生率,加速创面愈合。

综上所述,烧伤后换药时的痛苦使患儿产生恐惧、焦虑甚至抑郁心理,烧伤愈合后瘢痕的产生和肢体功能的丧失对患儿的心理打击很重,逐渐形成各种心理疾病,随着年龄的增长甚至对生活产生悲观的消极情绪[14],严重影响了孩子的身心健康。多功能超声清创机明显减轻了换药时的疼痛,增加了治疗舒适感。同时超声清创机可有效地清除伤口表面坏死组织和细菌生物膜,降低了伤口感染率,也避免了传统清创换药对伤口带来的二次损伤,使创面的愈合时间明显缩短,提高了伤口愈合质量,减少了烧伤后瘢痕产生的负面影响。超声清创机使用对于减轻患者治疗时的疼痛,减少烧伤创面的修复时间具有重要意义,值得临床推广。

## 参考文献

- [1] 黄跃生,柴家科,胡大海,等. 烧伤关键治疗技术及预防急救指南[M]. 北京:人民军医出版社,2015:3-14.
- [2] 宋均辉,夏正国,周贤良,等. 家长依从性对烧伤患儿增生性瘢痕治疗效果的影响[J]. 中华烧伤杂志,2021,37(5):485-489.
- [3] 席毛毛,雷芳,谢卫国. 烧伤患儿心理康复的研究进展[J]. 中华烧伤杂志,2020,36(6):519-522.
- [4] 朱雄翔,胡大海,陈璧,等. 全颜面部深度烧伤的临床治疗[J]. 中华烧伤杂志,2006,22(1):19-22.
- [5] 谷飞丽. 小儿烧烫伤后清创护理方式分析与研究[J]. 健康之友,2019(8):236-237.
- [6] 何泽亮,李锦,随振阳,等. 超声清创法在烧伤残余创面中的应用及其临床疗效[J]. 中华烧伤与创面修复杂志,2022,38(11):1034-1039.

- [7] 龙航, 徐佳丽, 张小林, 等. 面部烧伤后瘢痕防治的研究进展[J]. 中国烧伤疮疡杂志, 2017, 29(3): 218-221.
- [8] 李莉, 邵星, 胡春. 超声清创联合湿性愈合在慢性创面中的效果观察[J]. 中国继续医学教育, 2019, 11(33): 113-116.
- [9] 魏敏, 牛妞, 张琪霞. 慢性伤口细菌生物膜临床和实验诊断的研究进展[J]. 创伤外科杂志, 2019, 21(2): 154-156.
- [10] 高欣欣, 金正花, 陈欣欣, 等. 乙酸抗菌细菌生物膜作用的研究进展[J]. 中华烧伤杂志, 2016, 32(6): 382-384.
- [11] 翟明翠, 刘锐, 井维斌, 等. 超声清创治疗慢性创面的疗效观察[J]. 中华损伤与修复杂志(电子版), 2019, 14(4): 275-279.
- [12] 丁文茂, 李岚, 王松山. 超声清创联合湿性疗法在糖尿病足溃疡治疗中的应用[J]. 临床外科杂志, 2021, 29(4): 382-384.
- [13] 贾国璞, 刘晓丽, 高英杰, 等. 超声清创法联合重组人表皮生长因子治疗肛周脓肿合并感染的效果[J]. 中华医院感染学杂志, 2021, 31(3): 424-428.
- [14] 薛继东, 韩大伟, 曹大勇, 等. 心理康复干预对大面积烧伤患者心理与生活质量的影响[J]. 临床心身疾病杂志, 2017, 3(23): 85-87.