

DOI: 10.3969/j.issn.2096-6113.2025.01.007

引用格式:赵雷,郭庆,姚邦燕.负压封闭引流技术治疗毒蛇咬伤的疗效及安全性 Meta 分析[J].巴楚医学,2025,5(1):35-42.

# 负压封闭引流技术治疗毒蛇咬伤的疗效及安全性 Meta 分析

赵雷<sup>1,2</sup> 郭庆<sup>1,2</sup> 姚邦燕<sup>1,2</sup>

(三峡大学第一临床医学院[宜昌市中心人民医院]急诊科,湖北宜昌 443003; 2. 三峡大学临床护理研究中心,湖北宜昌 443003)

**摘要:** **目的:**探讨负压封闭引流技术(VSD)治疗毒蛇咬伤的有效性及安全性。**方法:**计算机检索 Cochrane Library、PubMed、Embase、Web of Science、中国知网、万方、维普、中国生物医学文献等数据库,收集 VSD 治疗毒蛇咬伤的随机对照试验,对符合纳入标准的临床研究进行资料提取,采用 Cochrane 系统评价员手册 5.0 版进行质量评价,采用 RevMan 5.3 和 STATA 16 软件进行 Meta 分析。**结果:**共纳入 20 项原始研究,合计 1 774 例患者。Meta 分析结果显示,VSD 治疗毒蛇咬伤总有效率显著高于常规切开引流( $RR = 1.18, 95\%CI: 1.11, 1.26$ ),患者住院时间( $MD = -6.52, 95\%CI: -6.95, -6.08$ )、患肢肿胀消退时间( $MD = -3.57, 95\%CI: -4.27, -2.87$ )、植皮/二期缝合时间( $MD = -4.35, 95\%CI: -4.74, -3.97$ )、创面感染发生率( $RR = 0.24, 95\%CI: 0.15, 0.37$ )及皮肤坏死发生率( $RR = 0.30, 95\%CI: 0.21, 0.43$ )均显著降低(均  $P < 0.05$ )。**结论:**负压封闭引流技术治疗毒蛇咬伤的安全性及疗效均较好。

**关键词:** 负压封闭引流技术; 毒蛇咬伤; Meta 分析

中图分类号: R646

文献标志码: A

文章编号: 2096-6113(2025)01-0035-08

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



## Meta-Analysis of the Efficacy and Safety of Vacuum Sealing Drainage in the Treatment of Venomous Snake Bites

Zhao Lei<sup>1,2</sup> Guo Qing<sup>1,2</sup> Yao Bangyan<sup>1,2</sup>

(1. Department of Emergency, Yichang Central People's Hospital, The First College of Clinical Medical Science, China Three Gorges University, Yichang 443003, China; 2. Clinical Nursing Research Center of China Three Gorges University, Yichang 443003, China)

**Abstract Objective:** To explore the efficacy and safety of vacuum sealing drainage (VSD) technology in the treatment of snake bites. **Methods:** We conducted the retrieval of databases, including the Cochrane Library, PubMed, Embase, Web of Science, CNKI, Wanfang, VIP and CBM, to collect randomized controlled trials on VSD treatment for snake bites. Data from clinical studies that meet the inclusion criteria were extracted and evaluated the quality using the Cochrane Handbook for Systematic Reviews 5.0. Meta-analysis was performed using RevMan 5.3 and STATA 16 software. **Results:** A total of 20 original studies involving 1,774 patients were included. Meta-analysis results showed that the overall effective rate of VSD treatment for snake bites was significantly higher than that of conventional incision and drainage ( $RR = 1.18, 95\%CI:$

基金项目:湖北省联合基金培育项目(2024AFD184)

作者简介:赵雷,主管护师,E-mail: 178132524@qq.com

通信作者:郭庆,副主任护师,E-mail: 183119111@qq.com

1.11, 1.26)。The number of hospitalization days ( $MD = -6.52$ ,  $95\%CI: -6.95, -6.08$ ), days for limb swelling reduction ( $MD = -3.57$ ,  $95\%CI: -4.27, -2.87$ ), days for skin grafting or second intention healing ( $MD = -4.35$ ,  $95\%CI: -4.74, -3.97$ ), incidence of wound infection ( $RR = 0.24$ ,  $95\%CI: 0.15, 0.37$ ), and incidence of skin necrosis ( $RR = 0.30$ ,  $95\%CI: 0.21, 0.43$ ) were all significantly reduced (all  $P < 0.05$ )。 **Conclusion:** The safety and efficacy of vacuum sealing drainage technology in treating snake bites are both good.

**Keywords** vacuum sealing drainage (VSD); venomous snake bite; meta-analysis

目前,全世界每年毒蛇咬伤人数超过 540 万例,其中致残并丧失劳动力的人数约 40 万例,致死人数达 12.5 万例<sup>[1]</sup>。全球现有毒蛇 660 余种,而我国就有 60 余种,蛇毒中毒患者发病急、进展快、并发症多<sup>[2]</sup>。蛇毒通常由 20~100 多种成分组成,其中大部分(>90%)是肽和蛋白质<sup>[3]</sup>。蛇毒中的精氨酸酯酶、蛋白水解酶、磷脂酶 A2 和 5-羟色胺等,能够使血液中的红细胞溶解及毛细血管内皮细胞破坏,引起广泛溶血和出血,导致被蛇咬伤的周围组织肿胀、出血、坏死,甚至肌肉溶解等;另外,金属蛋白激活凝血酶原会形成凝血酶,促进毛细血管内血栓形成,使器官组织缺血缺氧<sup>[4]</sup>。因此,毒蛇咬伤患者常伴局部肿胀、缺血坏死等,治疗不及时可能致残,甚至危及患者生命。

近些年,负压封闭引流技术(vacuum sealing drainage, VSD)广泛用于毒蛇咬伤的救治。VSD 是一种创面保护技术,在无菌条件下利用特殊泡沫材料将创面覆盖、封闭,通过引流管或中心负压连接方式抽吸出渗出的体液,从而促进伤口的愈合<sup>[5]</sup>。但现阶段并没有针对 VSD 治疗毒蛇咬伤的系统评价,因此本研究通过 Meta 分析比较 VSD 与常规治疗的疗效与安全性,为毒蛇咬伤的治疗提供最新证据支持。

## 1 资料与方法

### 1.1 检索策略

检索 Cochrane Library、PubMed、Embase、Web of Science、中国知网、万方、维普、中国生物医学文献等数据库,文献检索起止时间均从建库至 2024 年 3 月。检索方式限定主题词结合自由词,以“蛇咬伤”、“负压封闭引流”、“负压辅助封闭”、“负压伤口疗法”、“NPWT”、“VSD”为中文关键词;以“Snake Bites”、“Snakebite Envenoming”、“Negative-Pressure”、“Vacuum-Assisted”、“Vacuum Sealing Drainage”、“Topical Negative Pressure Therapy”为英文关键词。收集关于 VSD 治疗毒蛇咬伤的随机对照试验文献。

### 1.2 文献筛选与资料提取

文献筛选与资料提取阶段由两名评价员独立完

成,包括阅读文献题目、摘要和全文,根据纳入和排除标准对文献进行筛选及提取数据。完成筛选后进行交叉核对,如果出现了不一致的意见,通过讨论或征求第三方意见解决,最终确认是否纳入研究。

纳入标准:①毒蛇咬伤患者;②观察组接受 VSD 治疗,对照组接受常规切开引流治疗;③随机对照试验;④语言限定为中英文;⑤主要疗效指标包括总有效率、住院时间、肿胀消退时间、植皮/二期缝合时间;次要安全性指标包括创面感染率和皮肤坏死率。

排除标准:①使用不当的随机方法;②只有摘要而缺乏全文、重复发表的文献、个案报告、综述或系统评价等;③无法提取数据的文献。

主要疗效指标包括总有效率、患者住院时间、肿胀消退时间和植皮/二期缝合时间。次要安全性指标包括创面感染发生率和皮肤坏死发生率。总有效率(%)=(痊愈+显效+有效)/总例数 $\times 100\%$ 。其中痊愈指症状完全消失、无复发迹象,显效指症状明显改善、肢体功能轻微受限、实验室指标恢复正常,有效指症状有所改善但并未消失,无效指与治疗前相比症状无变化。

### 1.3 纳入文献的质量评价

根据 Cochrane 偏倚风险工具完成纳入研究的文献质量评价,对随机生成方法、隐蔽分组、干预者以及研究对象的盲法、数据完整性、选择性报告以及其他偏倚六个领域的偏倚风险进行逐一评估。

### 1.4 统计学分析

采用 RevMan 5.3 和 STATA 软件进行 Meta 分析。计数资料采用风险比(risk ratio, RR)作为效应量,计量资料采用均数差(mean difference, MD)作为效应量。结果以各效应量及其 95% 置信区间(confidence interval, CI)进行呈现。进行临床异质性检验(Q 检验)后,若研究结果之间无异质性( $P > 0.1, I^2 < 50\%$ ),则采用固定效应模型进行 Meta 分析。若存在异质性( $P < 0.1, I^2 \geq 50\%$ ),则需进一步探究异质性的来源,并采用随机效应模型。采用漏斗图及 Egger 检验进行发表偏倚分析。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 文献筛选流程

共检索到文献 271 篇,根据纳入和排除标准逐层筛选后最终纳入 20 篇文献进行 Meta 分析,见图 1。

### 2.2 纳入文献一般特征

本研究共纳入 20 篇文献,观察组 832 人,对照组 942 人,文献类型均为 RCT,纳入文献一般特征见表 1。

### 2.3 纳入研究质量评价

采用 Cochrane 偏倚风险工具评估纳入研究的偏倚风险,大多数研究描述了随机化,不完整的结果和选择性报道的偏倚风险较低;大多数研究的分配、隐蔽性和结果的致盲性尚不清楚;总体而言,研究的偏倚风险较低,详见图 2。

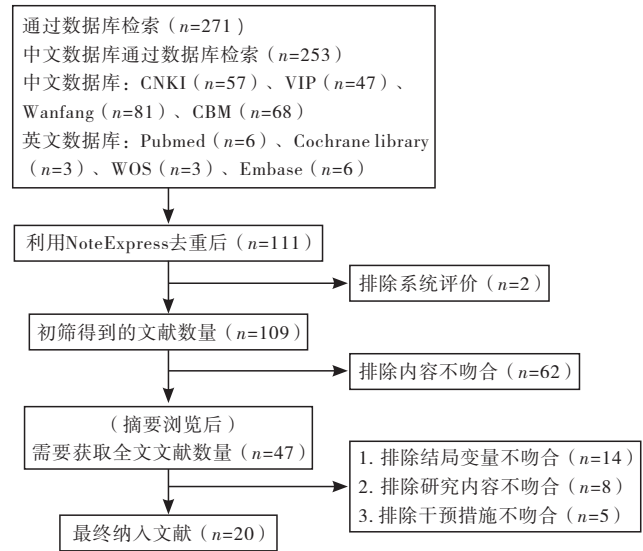


图 1 文献筛选流程及结果

表 1 纳入文献的基本信息 [n, (x̄ ± s)]

纳入研究	年份	样本量	平均年龄(岁)		性别(男/女)		干预措施		结局指标
			观察组	对照组	观察组	对照组	观察组	对照组	
郑志鹏 <sup>[4]</sup>	2017	43	40.5 ± 11.6	40.1 ± 9.3	18/5	14/6	VSD	常规切开引流	②⑤⑥
赵强 <sup>[6]</sup>	2021	60	46.52 ± 3.88	46.46 ± 3.72	20/10	19/11	VSD	常规切开引流	①③④
张莹 <sup>[7]</sup>	2019	72	40.19 ± 1.35	40.23 ± 1.62	21/15	20/16	VSD	常规切开引流	④
张丽 <sup>[8]</sup>	2021	60	43.6 ± 8.4	42.8 ± 7.9	18/12	16/14	VSD	常规切开引流	②
张寒梅 <sup>[9]</sup>	2021	46	39.78 ± 9.26	40.15 ± 10.62	17/6	16/7	VSD	常规切开引流	②⑤⑥
杨志淳 <sup>[10]</sup>	2022	62	39.02 ± 4.98	38.59 ± 5.13	16/15	18/13	VSD	常规切开引流	①②④⑤⑥
吴建荣 <sup>[11]</sup>	2021	116	49.3 ± 1.8	49.5 ± 1.6	19/10	56/31	VSD	常规切开引流	③
宇灿忠 <sup>[12]</sup>	2021	300	41.51 ± 4.49	41.37 ± 5.32	90/60	93/57	VSD	常规切开引流	①②③
苏宁亚 <sup>[13]</sup>	2024	80	39.12 ± 8.34	38.65 ± 8.27	22/18	24/16	VSD	常规切开引流	②③⑤⑥
林宇捷 <sup>[14]</sup>	2017	62	41.15 ± 9.47	41.387 ± 9.52	20/11	19/12	VSD	常规切开引流	②③④⑤
李星 <sup>[15]</sup>	2018	90	47.32 ± 8.98	45.78 ± 9.24	19/15	32/24	VSD	常规切开引流	②④
李钧荣 <sup>[16]</sup>	2019	180	40.2 ± 9.2	40.4 ± 8.9	46/44	47/43	VSD	常规切开引流	⑤⑥
胡华芳 <sup>[17]</sup>	2020	92	43.2 ± 8.4	42.5 ± 7.6	30/16	29/17	VSD	常规切开引流	②③
高杰 <sup>[18]</sup>	2021	80	45.3 ± 2.6	45.5 ± 2.4	21/19	23/17	VSD	常规切开引流	①
黄国亮 <sup>[19]</sup>	2023	86	45.26 ± 6.83	46.73 ± 6.37	33/10	30/13	VSD	常规切开引流	①
许廷进 <sup>[20]</sup>	2019	64	41.53 ± 9.37	42.56 ± 9.41	17/15	18/14	VSD	常规切开引流	①
施夏青 <sup>[21]</sup>	2016	48	42.33 ± 9.38	44.28 ± 8.27	20/5	18/5	VSD	常规切开引流	②④
陈海东 <sup>[22]</sup>	2016	92	40.1 ± 2.7	41.3 ± 2.2	30/16	29/17	VSD	常规切开引流	①
曾昊云 <sup>[23]</sup>	2019	80	34.49 ± 8.23	48.38 ± 6.14	10/30	11/29	VSD	常规切开引流	③
Kim <sup>[24]</sup>	2021	61	61.3 ± 8.5	60.4 ± 7.9	15/8	21/17	VSD	常规切开引流	⑤⑥

注:①总有效率;②住院时间;③肿胀消退时间;④植皮/二期缝合时间;⑤创面感染发生率;⑥皮肤坏死发生率;VSD:负压封闭引流技术。

### 2.4 Meta 分析结果:主要结局指标

#### 2.4.1 总有效率

7 项研究<sup>[6,10,12,18-20,22]</sup>评估了 VSD 治疗蛇咬伤的总有效率。异质性检验结果显示 ( $I^2 = 2\%$ ,  $P = 0.41$ ),无明显异质性,选择固定效应进行合并效应

量。Meta 分析结果显示,VSD 治疗毒蛇咬伤的总有效率明显高于常规切开引流 ( $RR = 1.18, 95\% CI: 1.11, 1.26$ ),见图 3A。

#### 2.4.2 住院时间

10 项研究<sup>[4,8-10,12-15,17,21]</sup>评估了患者住院时间。

异质性检验结果显示 ( $I^2 = 21\%$ ,  $P = 0.25$ ), 无明显异质性, 选择固定效应进行合并效应量。Meta 分析结果显示, 与常规切开引流相比, VSD 治疗毒蛇咬伤能显著减少患者住院时间 ( $MD = -6.52$ ,  $95\%CI: -6.95, -6.08$ ), 见图 3B。

### 2.4.3 植皮/二期缝合时间

6 项研究<sup>[6,7,10,14-15,21]</sup>评估了植皮/二期缝合时间。异质性检验结果显示 ( $I^2 = 36\%$ ,  $P = 0.17$ ), 无明显异质性, 选择固定效应进行合并效应量。Meta 分析结果显示, 与常规切开引流相比, VSD 治疗毒蛇咬伤能显著减少患者植皮/二期缝合时间 ( $MD = -4.35$ ,  $95\%CI: -4.74, -3.97$ ), 见图 3C。

### 2.4.4 肿胀消退时间

7 项研究<sup>[6,11-14,17,23]</sup>评估了患者肿胀消退时间。异质性检验结果显示 ( $I^2 = 95\%$ ,  $P < 0.1$ ), 异质性显著, 选择随机效应合并效应量。Meta 分析结果显示, VSD 治疗可显著降低蛇咬伤患者肿胀消退时间 ( $MD = -3.57$ ,  $95\%CI: -4.27, -2.87$ )。按照改良 VSD 和常规 VSD 进行亚组分析, 结果显示, 与常规切开引流相比, 改良 VSD ( $MD = -4.16$ ,  $95\%CI: -4.57, -3.75$ ) 和常规 VSD ( $MD = -2.83$ ,  $95\%CI: -3.67, -1.99$ ) 治疗均可明显缩短肿胀消退时间, 见图 4。

## 2.5 Meta 分析结果: 次要结局指标

### 2.5.1 创面感染发生率

7 项研究<sup>[4,9-10,13-14,16,24]</sup>评估了 VSD 治疗蛇咬伤创面感染发生率。异质性检验结果显示 ( $I^2 = 0\%$ ,  $P = 0.99$ ), 无明显异质性, 选择固定效应进行合并效应量。Meta 分析结果显示, VSD 治疗可明显降低毒蛇咬伤创面感染发生率 ( $RR = 0.24$ ,  $95\%CI: 0.15, 0.37$ ), 见图 5A。

### 2.5.2 皮肤坏死发生率

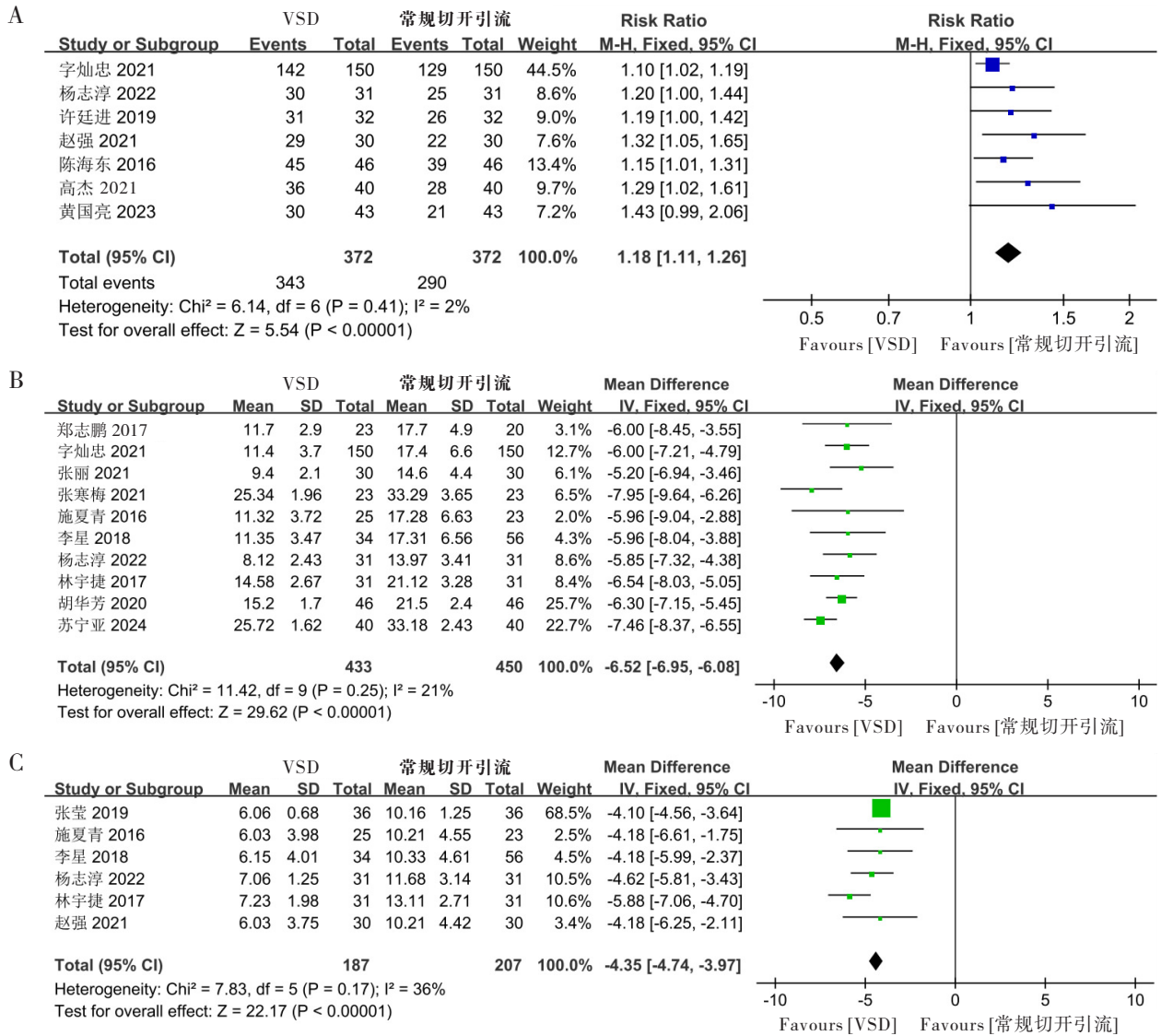
6 项研究<sup>[4,9-10,13,16,24]</sup>评估了 VSD 治疗蛇咬伤皮肤坏死发生率。异质性检验结果显示 ( $I^2 = 0\%$ ,  $P = 0.95$ ), 无明显异质性, 选择固定效应进行合并效应量。Meta 分析结果显示, VSD 治疗可明显降低毒蛇咬伤皮肤坏死发生率 ( $RR = 0.30$ ,  $95\%CI: 0.21, 0.43$ ), 见图 5B。

## 2.6 发表偏倚检验

采用 STATA 软件对纳入文献  $\geq 4$  篇的主要结局指标: 总有效率、患者住院时间、肿胀消退时间和植皮/二期缝合时间进行 Egger 检验分析发表偏倚。Egger 检验结果得出主要结局指标  $P$  值分别为 0.112、0.362、0.481、0.464。Egger 检验结果  $P < 0.05$ , 说明存在发表偏倚,  $P > 0.05$  说明不存在发表偏倚, 见图 6。

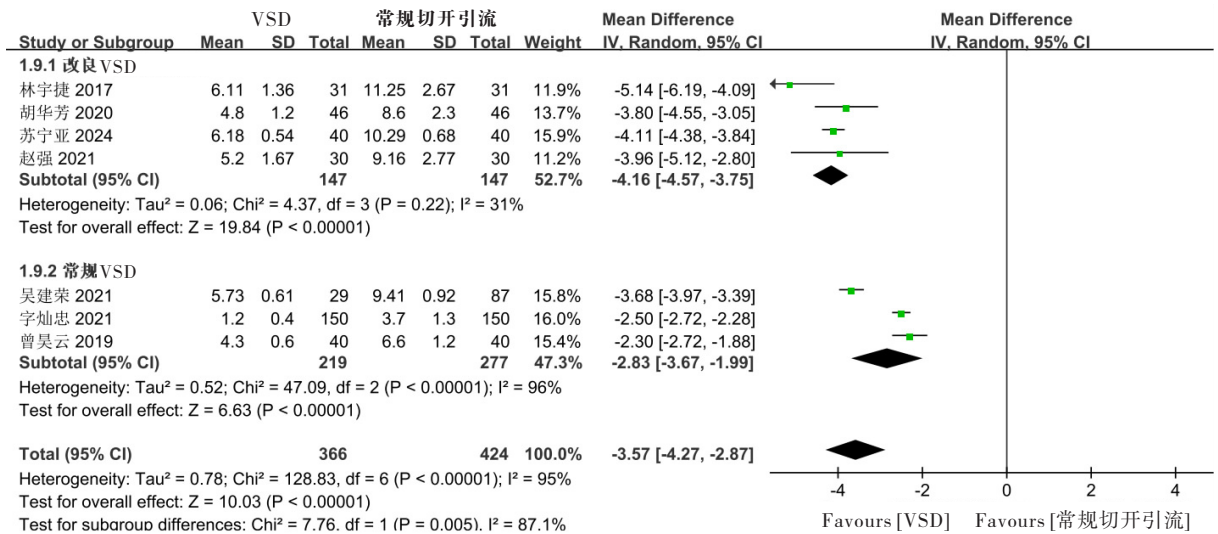


注: A: 偏倚风险百分图; B: 偏倚风险总结图。  
图 2 纳入研究质量条形图及汇总图



注：A：总有效率；B：住院时间；C：植皮/二期缝合时间；VSD：负压封闭引流技术。

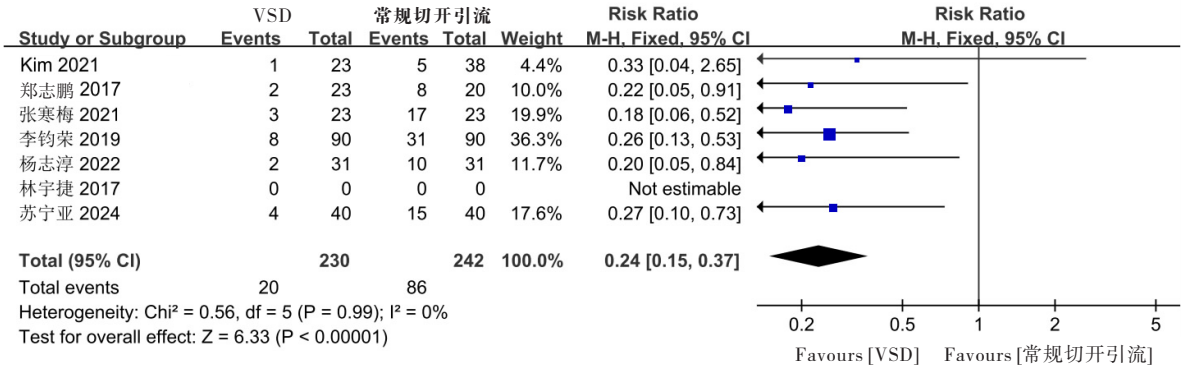
图 3 VSD 治疗蛇咬伤患者的总有效率、住院时间、植皮/二期缝合时间森林图



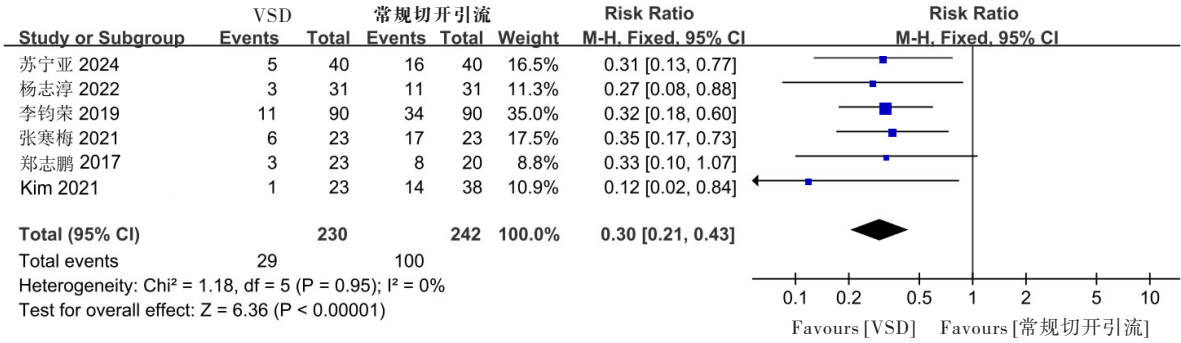
注：VSD：负压封闭引流技术。

图 4 VSD 治疗蛇咬伤患者肿胀消退时间森林图

A

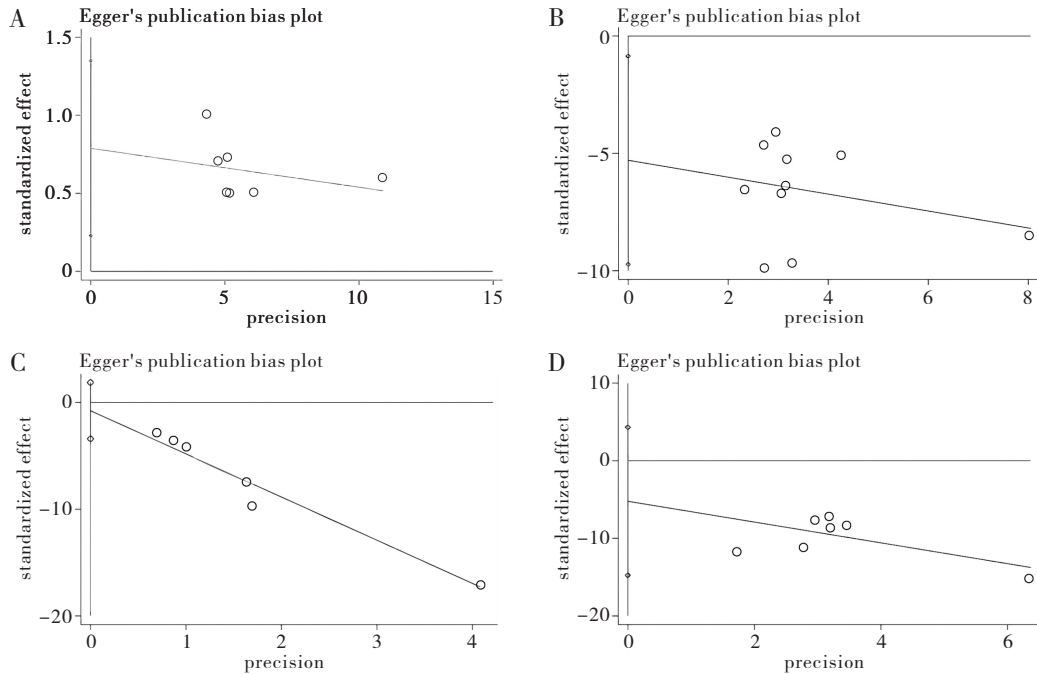


B



注：A：创面感染发生率；B：皮肤坏死发生率；VSD：负压封闭引流技术。

图 5 VSD 治疗蛇咬伤创面感染发生率及皮肤坏死发生率森林图



注：A：总有效率；B：住院时间；C：植皮/二期缝合时间；D：肿胀消退时间。

图 6 Egger 发表偏倚图

### 3 讨论

本项 Meta 分析结果显示，与常规切开引流相比，VSD 能显著提高毒蛇咬伤治疗总有效率，缩短患者住院时间、患肢植皮/二期缝合时间及患肢肿胀消

退时间，同时能显著减少毒蛇咬伤患者创面感染及皮肤坏死的发生率。从 Meta 分析结果看，VSD 能显著缩短患者患肢肿胀消退时间，但异质性较强，将 VSD 分为改良 VSD 组和常规 VSD 组进行亚组分析，结果显示接受改良和常规 VSD 治疗均能有效缩短患者肿

胀消退时间。这提示,在传统 VSD 基础上进行改良,对提高蛇咬伤的救治效果有重要意义。

研究发现<sup>[25-26]</sup>,小切口联合 VSD 治疗蛇咬伤能抑制炎症细胞因子释放,全身炎症反应快速缓解,因此较少有并发症发生。文献报道<sup>[27]</sup>,采用高压氧联合 VSD 治疗蝮蛇咬伤,在治疗后 48 小时、72 小时,患者体内肿瘤坏死因子- $\alpha$ (tumor necrosis factor- $\alpha$ , TNF- $\alpha$ )、白细胞介素-6(interleukin 6, IL-6)均较单纯使用 VSD 显著降低,局部肿胀症状明显减轻。研究发现<sup>[28]</sup>,VSD 联合超声检查治疗高龄或合并高危临床表现(如局部瘀斑、大泡或水疱形成等)的毒蛇咬伤患者,能显著减少患者的住院时间和门诊随访次数。本研究发现,常规 VSD 治疗评估肿胀消退时间时异质性较强( $I^2=96\%$ ),这可能与各个地区毒蛇的种类不同,不同医疗机构的救治水平存在差异有关。

VSD 可使创面处于微酸性、缺氧状态,刺激血管增生,加速局部血液循环,有助于创面早日修复<sup>[29]</sup>。VSD 可有效减轻肢体肿胀,防止皮肤和肌肉坏死,加快坏死组织和毒素的吸收,促进新生血管形成,稳定创面内环境,使局部微循环得到改善,促进创面愈合<sup>[4]</sup>。研究发现<sup>[30]</sup>,与常规切开引流治疗毒蛇咬伤相比,VSD 治疗的患者伤口中浸润的炎症细胞消退更早,同时增殖期胶原蛋白生成也更快。VSD 治疗显著减少毒蛇咬伤患者的住院时间,这可能与以上原因有关。

研究显示<sup>[31]</sup>,毒蛇咬伤后,患者的受伤肢体出现肿胀,这与出血性毒素引发的多种炎症介质释放有关,进而增加了微血管的通透性。多篇文献报道<sup>[23,29,32]</sup>,VSD 治疗毒蛇咬伤,相对于接受常规切开引流治疗的患者,活化白细胞数量更少,TNF- $\alpha$ 、IL-6 等炎性细胞因子分泌浓度更低。VSD 治疗对于毒蛇咬伤患者而言,能够显著缩短患肢肿胀的消退时间,这一效果可能与上述原因相关。

由于坏死性毒素的影响,皮肤和软组织可能会发生坏死。常规治疗方法可能会延长恢复时间,并且在功能恢复和美观效果方面可能不尽如人意。在许多情况下,毒蛇咬伤患者的皮肤或软组织缺损部位需要通过皮肤移植和皮瓣手术进行重建<sup>[33]</sup>。VSD 治疗可以抑制炎症过度反应,促进创面修复<sup>[34]</sup>。另外,VSD 还具有促进伤口愈合的生物学特性,包括血管生成、神经发生、肉芽组织形成、细胞增殖、分化和迁移等<sup>[35]</sup>。因此,VSD 治疗能显著缩短毒蛇咬伤患者的植皮/二期缝合时间。Plikaitis 等<sup>[36]</sup>研究发现,VSD 治疗可降低伤口感染处细菌数量。另外,多项研究表明<sup>[37-38]</sup>,VSD 可有效降低各种手术环境中的肢体感

染率。因此,VSD 治疗可以显著减少毒蛇咬伤患者创面感染率及皮肤坏死发生率。

本研究存在一定局限性:①只检索了中、英文文献,没有检索其他语言,可能存在发表偏倚;②纳入的研究存在一定异质性,可能与不同地区毒蛇种类的多样性以及救治蛇咬伤的方法和医疗水平存在差异有关;③随访时间不明确可能对研究结果造成影响。

综上所述,与常规切开引流相比,VSD 治疗毒蛇咬伤的总有效率较高,可显著缩短患者住院时间、肿胀消退时间、植皮/二期缝合时间,降低创面感染及皮肤坏死的发生风险,救治效果显著,安全性较好,可以在临床推广。

#### 参考文献:

- [1] 邓春红,陶品月. 负压封闭引流技术在毒蛇咬伤患者创面治疗中的应用进展[J]. 中华急危重症护理杂志, 2023, 4(5): 424-429.
- [2] 吕林,许树云,唐时元,等. 超声引导下骨筋膜室穿刺测压用于评估毒蛇咬伤患者骨筋膜室压力的可行性研究[J]. 华西医学, 2023, 38(11): 1673-1678.
- [3] 朱元州,杜宇,荣霞. 毒蛇致伤临床诊治专家共识[J]. 巴楚医学, 2023, 6(4): 1-13.
- [4] 郑志鹏,陈功雷,梁伟,等. VSD 负压吸引排毒术在危重型毒蛇咬伤中的临床应用[J]. 中华危重病急救医学, 2017, 29(11): 1026-1029.
- [5] 吕姣姣,吴巧珍. 实施负压封闭引流干预对骨科下肢手术患者手术创面及自我疼痛评价的影响[J]. 山西医药杂志, 2024, 53(4): 275-278.
- [6] 赵强,曾忠意,曾林生. 眼镜蛇咬伤致皮肤坏死 VSD 治疗早期干预[J]. 智慧健康, 2021, 7(27): 49-51.
- [7] 张莹. 负压封闭治疗技术治疗毒蛇咬伤患者的临床价值[J]. 中外医学研究, 2019, 17(26): 127-128.
- [8] 张丽,兰频,赖林杰,等. 负压封闭引流在毒蛇咬伤中的临床应用效果[J]. 中国现代医生, 2021, 59(13): 95-98.
- [9] 张寒梅. 改良负压封闭引流治疗在蛇咬伤患者中的应用效果[J]. 当代护士(下旬刊), 2021, 28(6): 72-74.
- [10] 杨志淳. 观察蛇咬伤后急诊应用封闭式负压引流治疗的效果分析[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)医药卫生, 2022, (7): 8-11.
- [11] 吴建荣,兰频,陈义. 负压封闭引流治疗毒蛇咬伤的疗效分析[J]. 浙江临床医学, 2021, 23(10): 1496-1497.
- [12] 字灿忠,张成程. 负压封闭引流治疗毒蛇咬伤患者的临床疗效及可行性分析[J]. 中国急救复苏与灾害医学杂志, 2021, 16(9): 1057-1059.
- [13] 苏宁亚,谢磊,张俊杰,等. 改良负压封闭引流治疗

- 蛇咬伤的效果观察[J]. 临床医学, 2024, 44(1): 78-80.
- [14] 林宇捷. 负压封闭引流技术在重度蛇咬伤治疗中的临床价值[J]. 临床研究, 2017, 25(2): 96-97.
- [15] 李星, 潘阳, 王定森, 等. 负压封闭引流治疗毒蛇咬伤患者的临床疗效分析[J]. 临床急诊杂志, 2018, 19(8): 524-527.
- [16] 李钧荣. VSD持续负压吸引技术在重型毒蛇咬伤治疗中的优势[J]. 医学食疗与健康, 2019, 13: 42.
- [17] 胡华芳. 负压封闭引流术(VSD)在眼镜蛇咬伤创面修复中的应用及护理[J]. 世界最新医学信息文摘(连续型电子期刊), 2020, 20(55): 259-260.
- [18] 高杰, 夏晓丹, 陈少颜, 等. 早期切开减压并行VSD治疗危重毒蛇咬伤患者的效果及预后观察[J]. 饮食保健, 2021, 11: 50-51.
- [19] 黄国亮, 林进师, 李江平, 等. 覆盖式负压封闭引流术在原矛头蝮蛇咬伤中的临床应用研究[J]. 蛇志, 2023, 35(3): 310-312.
- [20] 许廷进. 负压封闭(VSD)治疗毒蛇咬伤的临床效果及有效率影响分析[J]. 中西医结合心血管病电子杂志, 2019, 7(25): 182.
- [21] 施夏青, 兰频, 陈朝晖, 等. 负压封闭引流术治疗毒蛇咬伤临床观察[J]. 浙江中西医结合杂志, 2016, 26(1): 75-76.
- [22] 陈海东. 负压封闭治疗毒蛇咬伤的效果观察[J]. 蛇志, 2016, 28(1): 27-28.
- [23] 曾昊云, 曾琦琳, 陈强. 小切口负压治疗毒蛇咬伤后肢体肿胀的疗效及对患者炎性因子的影响[J]. 基层医学论坛, 2019, 23(17): 2398-2399.
- [24] Kim K J, Min J H, Yoo I, et al. Negative pressure wound therapy for skin necrosis prevention after snakebite in the emergency department: a retrospective cohort study [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2021, 100(3): e24290.
- [25] 张杰, 杨阳, 徐宝灵, 等. 应用小切口加VSD负压吸引治疗毒蛇咬伤后肢体肿胀的疗效观察分析[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)医药卫生, 2022(10): 56-59.
- [26] 余晓刚, 田飞, 张蓉. 单纯小切口减压与负压封闭引流对毒蛇咬伤疗效比较[J]. 临床急诊杂志, 2024, 25(3): 145-148.
- [27] 刘梦龙, 王海燕, 周馨, 等. 高压氧联合负压创面治疗技术对早期蝮蛇咬伤的疗效观察[J]. 遵义医科大学学报, 2022, 45(3): 383-386.
- [28] Lu H Y, Mao Y C, Liu P Y, et al. Clinical predictors of early surgical intervention in patients with venomous snakebites[J]. *Eur J Med Res*, 2023, 28(1): 131.
- [29] 曾昭, 罗威, 严欣健, 等. 眼镜蛇咬伤溃疡创面炎症细胞趋化及血管内皮因子表达的研究[J]. 蛇志, 2023, 35(2): 147-149.
- [30] 董文阁. 早期筋膜切开术联合创面负压封闭引流治疗毒蛇咬伤所致筋膜室综合征的研究[D]. 杭州: 浙江中医药大学, 2022.
- [31] 刘路培, 龙春萍, 黄高宗. 波动式负压封闭引流技术对中华眼镜蛇咬伤患者疗效的影响[J]. 中国医药, 2021, 16(3): 444-447.
- [32] 徐璐, 骆军军. VSD技术联用表皮生长因子对深度烧伤创面愈合及炎症应激反应的影响[J]. 医学美学美容, 2024, 33(4): 56-58.
- [33] Park S S, Ryoo H S, Suh I S. Reconstruction of the soft tissue defect of the lower leg by distally based superficial sural artery flap using the endoscope[J]. *J Korean Soc Plast Reconstr Surg*, 2001, 28(2): 184-190.
- [34] 苏祖雄, 李炳文, 黄国亮, 等. 覆盖式封闭引流技术(VSD)治疗眼镜蛇咬伤后肢体肿胀及溃疡的临床研究[J]. 蛇志, 2024, 36(1): 16-20.
- [35] 唐黎璐, 李笑眉, 张筱薇, 等. 负压创面治疗技术联合重组人碱性成纤维细胞生长因子持续冲洗在慢性创面治疗中的应用[J]. 中国美容医学, 2022, 31(8): 36-39.
- [36] Plikaitis C M, Molnar J A. Subatmospheric pressure wound therapy and the vacuum-assisted closure device: basic science and current clinical successes[J]. *Expert Rev Med Devices*, 2006, 3(2): 175-184.
- [37] Meyer J, Roos E, Davies R J, et al. Does prophylactic negative-pressure wound therapy prevent surgical site infection after laparotomy? A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials[J]. *World J Surg*, 2023, 47(6): 1464-1474.
- [38] Alves A S, Martineau J, Scampa M, et al. Negative pressure wound therapy versus conventional dressing in lower limb fractures: systematic review and meta-analysis[J]. *Plast Reconstr Surg Glob Open*, 2024, 12(5): e5806.

[收稿日期 2024-04-10]