

# 持续负压封闭引流在急诊四肢Ⅱ类手术创面中的临床应用研究

裴辉 刘永福 罗志毅 陈聚伍 刘保池

**【摘要】** 目的 探讨负压封闭引流技术(vacuum sealing drainage, VSD)在急诊四肢Ⅱ类手术创面中的临床应用。方法 回顾性分析 VSD 组 38 例,采用 VSD 治疗,对照组 34 例,采用常规手术及引流方法治疗。观察患者伤口分泌物细菌培养阳性率、脓毒症发生率、行植皮或皮瓣转移手术率、换药次数、伤口愈合时间、伤口愈合等级(甲级/乙级/丙级)比率、住院天数以及治疗总费用(不含内置物)等。结果 两组患者换药次数、伤口愈合时间、住院天数以及不含内置物的治疗总费用四个计量指标在 VSD 组均明显低于未应用 VSD 的对照组( $P < 0.05$ ),患者伤口分泌物细菌培养阳性率、脓毒症发生率在 VSD 组均明显低于未应用 VSD 的对照组( $P < 0.05$ ),伤口愈合等级(甲级/乙级/丙级)比率 VSD 组也明显优于未应用 VSD 的对照组( $P < 0.05$ )。结论 在处理四肢Ⅱ类手术创面时,早期、急诊应用 VSD 具有吸附坏死组织和创面渗出物、持续创面主动引流和预防感染等作用,可有效降低患者术后脓毒症的发生率,缩短住院时间,减轻经济负担。

**【关键词】** 引流术; 急诊处理; 伤口愈合

**Clinical application and research of vacuum sealing drainage on wound of limbs trauma during emergency type II operation** PEI Hui, LIU Yong-fu, LUO Zhi-yi, CHEN Ju-wu, LIU Bao-chi. Department of Emergency, The First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Trauma Center of Henan Province, Zhengzhou 450052, China  
Corresponding author: LIU Bao-chi, Email: liubaochi2002@yahoo.com.cn

**【Abstract】** **Objective** To investigate the clinical application of treatment for operation of emergency extremities type II wounds by vacuum sealing drainage (VSD). **Methods** Through retrospective study, thirty-eight patients were allocated in study group ( $n = 38$ ), in which patients were treated by VSD, and control group ( $n = 18$ ), in which patients were treated by normal drainage according to the traditional method. The indexes were investigated which included the infection rate in wound secretion, incidence of sepsis, the proportion of skin grafting operation, times of dressing change, wound healing time, grades of wound healing, post-operative hospitalization days and treatment total cost apart from the expend of built-in things. **Results** Times of dressing change, wound healing time and post-operative hospitalization days and treatment total cost apart from the expend of built-in things in group treated by VSD were significantly lower than that in control group ( $P < 0.05$ ). The infection rate in wound secretion, incidence of sepsis was also lower than that in control group ( $P < 0.05$ ), and the grades of wound healing was significantly higher in group treated by VSD as compared with that in control group ( $P < 0.05$ ). **Conclusions** The emergency treatment of VSD can suck the exudate of the necrotic tissues and the wounds, maintain draining wounds and prevent infection. VSD can reduce the incidence of sepsis effectively, shorten the hospitalization time, and decrease the cost effectively.

**【Key words】** Drainage; Emergency treatment; Wound healing

随着城市人口的激增,交通工具的数量不断增加,急诊就诊以交通事故为主的急性创伤患者人数逐年增多<sup>[1]</sup>,而与之相对的人口老龄化疾病如糖尿病、动脉粥样硬化等造成的肢体慢性溃疡患者亦呈现不断增长趋

势<sup>[2]</sup>。四肢创面的急诊处理常因四肢广泛软组织缺损及创面严重污染而出现皮肤及软组织坏死、伤口局部及全身感染等并发症<sup>[3]</sup>。临床工作中面临的难题一方面是患者承受着多次换药的痛苦,病程长、感染率高、治疗费用高,另一方面反复的换药也增加了医护人员的工作量。

负压封闭引流技术(vacuum sealing drainage, VSD)在临床应用中的引入,大大改善了四肢软组织创面的预后并降低了继发感染的发生<sup>[4-5]</sup>。近年来我科尝试

DOI:10.3877/cma.j.issn.1674-0785.2012.16.098

作者单位:450052 郑州大学第一附属医院急诊科 河南省创伤急救中心(裴辉、刘永福、罗志毅、陈聚伍);上海市复旦大学附属公共卫生临床中心外科(刘保池)

通讯作者:刘保池,Email:liubaochi2002@yahoo.com.cn

利用 VSD 治疗急性坏死性筋膜炎以及创伤感染创面方面取得满意效果<sup>[6]</sup>,同时在急诊处理四肢有沾染或潜在坏死的 II 类手术创面上疗效显著。现回顾并总结我科通过应用 VSD 救治的 38 例急诊四肢 II 类手术患者临床资料,并与前期入院行常规手术及换药治疗的 34 例患者相对照,观察 VSD 在急诊四肢 II 类手术处理创面中的临床疗效。

## 对象与方法

### 一、研究对象

1. 治疗组:本科 2009 年 1 月至 2010 年 12 月住院并接受 VSD 治疗四肢 II 类急诊手术的 38 例患者,男 24 例,女 14 例,年龄 17~78 岁,平均 47.3 岁。

2. 对照组:2007 年 1 月至 2008 年 12 月本科未开展 VSD 技术之前收治的采用常规手术及换药的同类患者共 34 例,男 21 例,女 13 例,年龄 21~77 岁,平均 49.1 岁。

3. 病因分类(表 1):包括创伤后引起的四肢骨髓腔早期切开减压手术 26 例(36.1%),小腿及踝部骨折手术预防性减压手术 11 例(15.3%),CO 中毒及其他昏迷导致的局部肢体长时间受压回流受阻 5 例(6.9%),糖尿病足及下肢动脉栓塞坏死截肢手术 19 例(26.4%),四肢爆炸伤 3 例(4.2%),小腿皮肤撕脱伤 5 例(6.9%),下肢挤压伤 3 例(4.2%)。两组一般性资料比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。

### 二、治疗材料

一次性使用封闭创伤负压引流套装(VSD 材料,山东威高集团医用高分子制品有限公司生产)由 3 个部分组成:(1)多聚乙烯酒精水化海藻盐泡沫,俗称“人工皮”,其质地柔软而富有弹性,厚度 0.8 mm,微孔直径 0.3~0.5 mm,有良好的组织相容性,应用时可根据创面大小及形状将此材料修剪,覆盖在植皮创面上;(2)多侧孔引流管:包埋在维斯第中,为带有多个侧孔的硬质硅胶引流管,管径 0.5 cm;(3)生物半透性薄膜:具有分子阀门功能的生物半透性薄膜,用于封闭 VSD 海绵

与周围皮肤进行持续负压吸引。

### 三、治疗方法

1. 清创减压手术<sup>[7]</sup>:对所有患者一期行清创减压手术,不同创伤按不同处理原则予以正确处理:首先要清洗创周皮肤,彻底清除创面的坏死失活组织或容易坏死的组织、异常分泌物和异物等,开放所有腔隙,确保软组织和骨组织床的血供。VSD 治疗组再根据创面大小和形状设计修剪带有多侧孔引流管的 VSD 敷料,并将敷料边缘与皮肤缝合固定,使敷料完全覆盖创面,如创面较深,须将 VSD 敷料填充底部,不留死腔。最后应用生物半透膜完全封闭引流敷料,使一次性负压吸引敷料与创面保持密闭负压状态,应用三通外接中心负压吸引装置,压力维持在负压 125~450 mm Hg(1 mm Hg = 0.133 kPa)。判断负压有效的标志是填入的 VSD 敷料明显瘪陷,薄膜下无液体积聚。

2. 术后的处理<sup>[8]</sup>:术后患肢抬高、制动、注射破伤风抗毒素及全身应用抗生素,VSD 组在治疗期间可每日生理盐水 1~2 次局部灌洗(方法为引流管一端连接生理盐水,一端给予负压吸引,灌洗液也可同时加用庆大霉素、贝复济等药物或交替使用过氧化氢灌洗),保持负压吸引通畅及创面封闭,密切观察引流量及性质,5~7 d 后去除负压引流装置,检查创面肉芽生长情况,如果肉芽组织生长饱满,鲜红嫩活,即选择对伤口进行减张缝合或者选择中厚皮片游离网状植皮或转移皮瓣修复创面,否则可重新填入 VSD 敷料继续引流,有时要更换敷料 2~3 次,多时甚至 4~5 次,直至创面新鲜再行植皮手术,修复创面。

### 四、观察指标

回顾病例,观察并记录两组患者的伤口分泌物细菌培养是否阳性、脓毒症是否发生、是否行植皮或皮瓣转移手术、换药次数、伤口愈合时间、伤口愈合等级(甲级/乙级/丙级)、住院天数以及治疗总费用(不含内置物)等指标,其中脓毒症的诊断标准参照 2001 年美国胸科医师学会和危重病医学会(ACCP/SCCM)会议的定义<sup>[9]</sup>。

表 1 两组一般资料比较

观察项目	组别	CO 中毒等导致 肢体回流受阻	创伤后骨髓腔减压	踝部手术预防性减压	糖尿病足等截肢手术	其他	合计
例数(男/女)	VSD 组	3(1/2)	14(10/4)	7(5/2)	8(5/3)	6(3/3)	38(24/14) <sup>a</sup>
	对照组	2(1/1)	12(7/5)	4(3/1)	11(7/4)	5(3/2)	34(21/13)
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$ )	VSD 组	38.7 ± 17.5	38.7 ± 14.1	38.4 ± 13.6	65.0 ± 8.2	58.7 ± 15.6	47.3 ± 17.3 <sup>b</sup>
	对照组	28.5 ± 10.6	37.6 ± 10.7	38.5 ± 7.9	63.6 ± 8.7	61.4 ± 12.0	49.1 ± 16.4

注:与对照组相比,<sup>a</sup> $\chi^2 = 0.015$ ,<sup>a</sup> $P = 0.903$ ;<sup>b</sup> $t = -0.438$ ,<sup>b</sup> $P = 0.662$

表2 VSD组与未应用VSD对照组间临床计量指标比较( $\bar{x} \pm s$ )

观察项目	组别	CO中毒等导致 肢体回流受阻	创伤后骨筋膜 室减压	踝部手术预防 性减压	糖尿病足等 截肢手术	其他	合计	t值	P值
换药次数(次)	VSD组	2.3 ± 0.6	1.9 ± 1.0 <sup>a</sup>	1.2 ± 0.4 <sup>a</sup>	1.4 ± 0.7 <sup>a</sup>	1.5 ± 0.5 <sup>a</sup>	1.6 ± 0.8 <sup>a</sup>	-9.425	0.000
	对照组	10.0 ± 1.4	9.7 ± 4.1	5.5 ± 2.5	6.2 ± 2.8	6.6 ± 3.4	7.6 ± 3.7		
伤口愈合时间(d)	VSD组	14.7 ± 2.1	16.8 ± 6.9 <sup>a</sup>	12.4 ± 1.8	12.6 ± 2.7	12.5 ± 3.2 <sup>a</sup>	14.3 ± 4.9 <sup>a</sup>	-4.04	0.000
	对照组	24.0 ± 5.6	29.7 ± 10.2	14.0 ± 4.3	17.4 ± 8.2	18.8 ± 5.8	21.9 ± 10.0		
住院天数(d)	VSD组	18.0 ± 3.0	20.4 ± 8.7 <sup>a</sup>	14.3 ± 2.2	14.9 ± 2.9	14.7 ± 3.1 <sup>a</sup>	17.0 ± 6.2 <sup>a</sup>	-3.674	0.001
	对照组	27.0 ± 4.2	32.3 ± 11.2	17.5 ± 4.0	18.9 ± 6.5	21.8 ± 6.5	24.4 ± 10.1		
总费用(不含内置物,万元)	VSD组	2.01 ± 0.58	2.33 ± 1.00	1.37 ± 0.20 <sup>a</sup>	1.27 ± 0.39 <sup>a</sup>	1.42 ± 0.37 <sup>a</sup>	1.76 ± 0.81 <sup>a</sup>	-3.359	0.001
	对照组	3.20 ± 0.31	2.87 ± 1.06	1.84 ± 0.57	2.14 ± 0.67	2.18 ± 0.65	2.43 ± 0.89		

注:与对照组相比,<sup>a</sup>P < 0.05

表3 VSD组与未应用VSD对照组间临床计数指标比较

观察指标	组别	CO中毒等导致 肢体回流受阻	创伤后骨筋膜 室减压	踝部手术预防 性减压	糖尿病足等 截肢手术	其他	合计	χ <sup>2</sup> 值	P值
分泌物细菌培养阳性率 (n/N)	VSD组	0/3	4/14	0/7	2/8	0/6 <sup>a</sup>	6/38 <sup>a</sup>	8.269	0.004
	对照组	1/2	7/12	0/4	5/11	3/5	16/34		
脓毒症发生率 (n/N)	VSD组	0/3 <sup>a</sup>	5/14 <sup>a</sup>	0/7	2/8	1/6 <sup>a</sup>	8/38 <sup>a</sup>	15.89	0.000
	对照组	2/2	9/12	1/4	7/11	4/5	23/34		
行植皮或皮瓣转移手术率 (n/N)	VSD组	0/3	4/14	0/7	1/8	0/6 <sup>a</sup>	5/38	3.825	0.050
	对照组	0/2	5/12	0/4	3/11	3/5	11/34		
伤口愈合等级(甲/乙/丙) (例)	VSD组	3/0/0 <sup>a</sup>	8/6/0	7/0/0 <sup>a</sup>	5/3/0	4/2/0 <sup>a</sup>	27/11/0 <sup>a</sup>	17.647	0.000
	对照组	0/2/0	3/9/0	2/2/0	3/7/1	0/5/0	8/25/1		

注:与对照组相比,<sup>a</sup>P < 0.05

### 五、统计学分析

应用 Excel 和 SPSS 17.0 统计学软件,对所测数据计量资料以均数 ± 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,计数资料以与总体的比值比(n/N)表示,组间比较采用两独立样本的非参数秩和检验或t检验,率的比较采用卡方分析,取P < 0.05为差异有统计学意义。

### 结 果

1. 一般资料:在VSD治疗组中,38例患者均采用创面VSD敷料封闭吸引,术后前3d引流量100~300ml/d,3d后引流量逐渐减少,至术后5d引流物基本消失,7d去除引流装置及VSD敷料,观察肉芽生长情况。其中24例患者伤口边缘有少许坏死渗出,无感染化脓征象,局部清创并减张缝合后积极换药,并局部应用表皮生长因子,表皮爬行覆盖;另外13例患者伤口处肉芽组织炎性水肿或皮肤张力较高,选择清创后再次更换VSD敷料5~7d,其中5例选择中厚皮片游离植皮,2周后拆包,植皮区完全成活,患肢运动功能及外观恢复良好。无一例患者出现伤口未愈及大出血、局部疼痛不能耐受等严重不良反应。

2. 两组间计量资料比较(表2):对两组患者换药次数、伤口愈合时间、住院天数以及不含内置物的治疗总费用四个计量指标的统计汇总,换药次数平均值在VSD组为(1.6 ± 0.8)次,未应用VSD的对照组为(7.6 ± 3.7)次;伤口愈合时间平均值VSD组为(14.3 ± 4.9)d,对照组为(21.9 ± 10.0)d;住院天数平均值VSD组为(17.0 ± 6.2)d,对照组为(24.4 ± 10.1)d;不含内置物的治疗总费用VSD组为(1.76 ± 0.81)万元,对照组为(2.43 ± 0.89)万元。通过与对照组比较,上述四个计量指标在VSD组均明显低于未应用VSD的对照组,且差异有统计学意义(P < 0.05),同时数据表中亦提示在创伤后骨筋膜室早期切开减压这一组患者中,住院天数VSD组为(20.4 ± 8.7)d,明显短于未应用VSD的对照组为(32.3 ± 11.2)d,且差异有统计学意义(P < 0.05)。

3. 两组间计数资料比较(表3):对两组患者伤口分泌物细菌培养阳性率、脓毒症发生率、行植皮或皮瓣转移手术率以及伤口愈合等级(甲级/乙级/丙级)比率四个计数指标的统计汇总,伤口分泌物细菌培养阳性率在VSD组为15.79%(6/38),未应用VSD的对照组

为 47.06% (16/34); 脓毒症发生率 VSD 组为 21.05% (8/38), 对照组为 67.65% (23/34); 行植皮或皮瓣转移手术率 VSD 组为 13.16% (5/38), 对照组为 32.35% (11/34); 伤口愈合等级比率 VSD 组甲级愈合率 71.05% (27/38)、乙级愈合率 28.95% (11/38)、丙级愈合率 0 (0/38), 对照组甲级愈合率 23.53% (8/34)、乙级愈合率 73.53% (25/34)、丙级愈合率 2.94% (1/34)。与对照组比较, 除行植皮或皮瓣转移手术率两组间比较差异无显著性外, 患者伤口分泌物细菌培养阳性率、脓毒症发生率在 VSD 组均明显低于未应用 VSD 的对照组, 且差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 伤口愈合等级 (甲级/乙级/丙级) 比率 VSD 组也明显优于未应用 VSD 的对照组, 且差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。

## 讨 论

VSD 是 1992 年由德国 ULM 大学 Fleischmann 博士等首创<sup>[10]</sup>, 并于 1994 年由裘华德教授等引进至中国<sup>[11]</sup>, 其有效作用已经得到公认并且逐步应用于临床。VSD 作用机制主要有<sup>[12]</sup>: 作为创面与引流管的中介, 改变了传统创面或创腔的引流方式, 能做到全面引流; 负压吸引结合冲洗保证引流通畅和创面处于相对干净的环境, 是一个“零积聚”的引流。封闭是保持创面持续负压的前提, 同时又可使创面与外界隔绝, 防止污染和感染。

综合上述 VSD 的作用机制, 将其应用于急诊四肢的 II 期创面的主要优势在于: (1) 急诊处理时可一期临时封闭创面, 隔绝污染。以聚乙烯醇半透膜替代传统纱布隔离创面, 防水隔菌, 能有效地避免交叉感染; (2) 全方位引流, 在吸出渗液的同时使创面缩小, 创腔壁内陷, 材料逐渐退出后, 腔壁紧密闭合, 防止了残余脓肿及死腔的形成, 为二期修复手术创造了良好的软组织条件; (3) 负压能够降低毛细血管后负荷, 增加局部血流量, 加速肉芽组织的生长并增加局部组织的抗感染能力, 显著加快感染腔隙的闭合和创面感染的控制, 并给清创中姑息的低活力组织多一些恢复的机会; (4) 促进肢体肿胀消退, 对于筋膜室综合征切口, 能有效缩短病程, 对于需行组织瓣移植的创面能减轻术后组织瓣的压迫; (5) VSD 可保持 5 ~ 7 d 不需要更换敷料, 减轻了频繁换药给患者带来的痛苦及医护人员的工作量<sup>[13]</sup>。

胡恺轩等<sup>[14]</sup>报道目前国内的有关 VSD 治疗疗效比较的文章里很少研究如治疗费用、费用/疗效比值、患者舒适度、疼痛程度及不良反应等临床指标, 而这些指标恰是负压技术在临床应用和推广过程中须面临的关键问题。此次我们选择的急诊四肢的 II 期创面是按

常规创面处理较为困难, 且治疗费用高, 患者痛苦大, 伤残率高。在选择观察指标时, 我们挑选了诸如伤口分泌物细菌培养阳性率、脓毒症发生率、行植皮或皮瓣转移手术率、换药次数、伤口愈合时间、伤口愈合等级、住院天数以及治疗总费用等与临床应用关系密切、能反映治疗效果并且可以量化的具体指标, 客观准确地评价 VSD 在治疗急诊四肢的 II 期创面的疗效。另外, 我们对数据进行了详细的病因学分层, 尽可能做到入组患者的组间平衡与组内一致, 保证所得数据在统计过程中精确, 具有同质可比性。统计分析结果提示, VSD 在治疗急诊四肢的 II 期创面时可以显著减少患者在治疗过程中换药次数, 缩短伤口的愈合时间及住院天数, 降低伤口分泌物细菌培养阳性率和脓毒症发生率, 降低不含内置物的治疗总费用以及显著改善伤口愈合等级。

我们在总结中也发现, 急诊四肢的 II 期创面应用 VSD 材料并没有明显改善患者需要行植皮或皮瓣转移手术的比率, 说明 VSD 材料对创面的愈合仅为促进作用, 并不能完全取代植皮或皮瓣转移传统手术对创面的修复。因而我们在使用 VSD 需注意早期合理应用, 对有明显适应证的患者早期使用可起到事半功倍的疗效, 而对创面小、无明显感染或无严重感染威胁的, 经济情况不佳的患者, 则要权衡利弊, 不应盲目滥用。Chester 等<sup>[15]</sup>曾报道: VSD 使用可使创面处于负压、相对隔离状态, 有继发厌氧菌感染的风险, 因而若术前创面存在感染, 需配合使用全身抗感染治疗; 同时对局部渗出较多的患者治疗要防止发生负氮平衡, 因为每天吸出的渗出物中含大量蛋白, 应注意密切关注外周血前白蛋白等营养指标, 计算并及时补充营养需要<sup>[16]</sup>。

综上所述, VSD 在急诊四肢的 II 期创面的应用, 促进患者创面一期愈合, 降低患者经济负担, 是一种节约、简便、安全、有效的治疗方法。

## 参 考 文 献

- [1] 刘保池, 胡维信, 裴辉, 等. 郑州市急诊流行病学资料分析与创伤急救. 中国急救复苏与灾害医学杂志, 2007(11): 674-677.
- [2] 宁宇, 李波, 方芳, 等. 人口老龄化与老年人口健康及疾病问题的研究进展. 吉林大学学报(医学版), 2008(6): 1102-1105.
- [3] 王三忠, 李祯华. 四肢创伤手术切口感染 32 例临床分析. 中国骨伤, 2009(5): 401-402.
- [4] 裘华德, 王彦峰. 负压封闭引流技术介绍. 中国实用外科杂志, 1998(4): 41-42.
- [5] 徐琰, 姚元章, 黄显凯. 负压封闭引流(VSD)治疗损伤感染创面的临床观察. 创伤外科杂志, 2001(4): 311-312.
- [6] 朱长举, 王万鹏, 罗志毅, 等. 持续封闭负压引流技术治疗急性坏死性筋膜炎疗效观察. 中华急诊医学杂志, 2010, 19(5): 544-546.
- [7] 付鲲鹏, 赵艳霞, 闫厚军, 等. 一次性负压引流敷料(VSD)在创面愈合中的应用. 医疗装备, 2011(1): 49-50.
- [8] 王东超. VSD 技术在下肢大面积皮肤撕脱伤的应用研究. 青海医学院学报, 2010(4): 271-273.
- [9] Levy MM, Fink MP, Marshall JC, et al. 2001 SCCM/ESICM/ACCP/

- ATS/SIS International Sepsis Definitions Conference. Crit Care Med, 2003,31:1250-1256.
- [10] Fleischmann W, Strecker W, Bombelli M, et al. Vacuum sealing as treatment of soft tissue damage in open fractures. Unfallchirurg, 1993, 96:488-492.
- [11] 裘华德, 宋九宏. 负压封闭引流技术. 北京: 人民卫生出版社, 2008:2-5.
- [12] Tautenhahn J, Burger T, Lippert H. The present state of vacuum sealing. Chirurg, 2004, 75:492-497.
- [13] 李彬, 汪永泉, 彭晓蓉, 等. 负压封闭引流技术在创伤骨科 II 期创面中的应用. 中华创伤杂志, 2010, 26:912-913.
- [14] 胡恺轩, 章宏伟. 国内负压创面治疗技术临床研究现状的循证分析. 中华创伤杂志, 2009, 25:788-791.
- [15] Chester DL, Waters R. Adverse alteration of wound flora with topical negative-pressure therapy: a case report. Br J Plast Surg, 2002, 55:510-511.
- [16] Tang J, Guo WC, Yu L, et al. Clinical efficacy of artificial skin combined with vacuum sealing drainage in treating large-area skin defects. Chin J Traumatol, 2010, 13:289-292.

(收稿日期:2012-03-12)

(本文编辑:吴莹)

裴辉, 刘永福, 罗志毅, 等. 持续负压封闭引流在急诊四肢 II 类手术创面中的临床应用研究[J/CD]. 中华临床医师杂志: 电子版, 2012, 6(16):4726-4730.

