

· 临床研究 ·

负压封闭引流结合灌洗技术在骨科开放性创面治疗中的应用

徐卫国¹, 王晓卫², 万春友¹, 刘磊², 全先辉², 杨光², 朱旭伟³

(1. 天津医院, 天津 300000; 2. 天津中医药大学, 天津 300000; 3. 天津医科大学, 天津 300000)

【摘要】 目的: 探讨负压封闭引流结合灌洗技术在骨科开放性创面治疗中的优越性。方法: 回顾分析 2012 年 6 月至 2014 年 10 月治疗的 49 例 56 处四肢开放性创面患者, 24 例 25 处创面采用常规负压封闭引流技术(vacuum sealing drainage, VSD)治疗(对照组), 男 18 例, 女 6 例; 年龄 24~56 岁, 平均(41.3±9.0)岁; Gustilo II 型 13 处, III A 型 8 处, III B 型 4 处。25 例 31 处创面采用 VSD 结合单管闭式灌洗引流技术治疗(治疗组), 男 21 例, 女 4 例; 年龄 23~55 岁, 平均(42.2±9.1)岁; Gustilo II 型 15 处, III A 型 10 处, III B 型 6 处。两组患者术前均存在严重的皮肤软组织开放性损伤, 以单次 VSD 和抗生素的使用时间、总住院天数作为临床观察指标。以创面肉芽组织生长及 II 期创面愈合情况进行临床评价。结果: 49 例患者获随访, 时间 8~23 个月, 平均 14 个月。治疗组创面肉芽组织生长情况及坏死组织清除率优于对照组, 抗生素应用率降低, 治疗组单次 VSD 使用时间延长, 堵管及更换次数减少, 促进了创面的愈合, 缩短了 II 期关闭创面、植皮或游离皮瓣转移治疗的时间, 减少了总住院天数。结论: VSD 结合单管闭式灌洗引流技术, 可以减少术后抗生素的使用, 延长单次 VSD 的使用时间, 进一步清除创腔及创面的坏死组织, 促进肉芽组织的生长和创面的愈合。

【关键词】 持续灌洗; 负压封闭引流; 开放性创面

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2016.04.008

Clinical application of vacuum sealing drainage combined with closed continuous irrigation in treatment of the orthopaedic open wounds XU Wei-guo, WANG Xiao-wei, WAN Chun-you*, LIU Lei, QUAN Xian-hui, YANG Guang, and ZHU Xu-wei. *Tianjin Hospital, Tianjin 300000, China

ABSTRACT **Objective:** To discuss the advantage of the vacuum sealing drainage with closed continuous irrigation in treatment of the orthopaedic open wounds. **Methods:** A retrospective analysis was performed in 49 patients who had 56 open wounds of the limbs from June 2012 to October 2014. Among them, 24 patients who had 25 open wounds were treated with vacuum sealing drainage (VSD) as control group, including 18 males and 6 females with an average age of (41.3±9.0) years old ranging from 24 to 56 years; according to Gustilo classification, 13 wounds were type II, 8 wounds were type III A and 4 wounds were type III B. Other 25 patients who had 31 open wounds were treated with the VSD and closed continuous irrigation as treatment group, including 21 males and 4 females with an average age of (42.2±9.1) years old ranging from 23 to 55 years; 15 wounds were Gustilo type II, 10 wounds were type III A and 6 wounds were type III B. The patients of two groups both had the serious open injury of the soft tissue. The use time of VSD per once, antibiotic use time, VSD replace number and the total hospitalization days were observed as the clinical indicators. The growth of granulation tissue and the wound healing of second phase were recorded as the clinical evaluation. **Results:** All patients were followed up for 8 to 23 months with an average of 14 months. The wound granulation tissue growth and necrotic tissue clearance of treatment group was better than those of the control group. The antibiotics usage ratio of treatment group decrease. As compared with control group, in the treatment group the use time of VSD per once extended and the times of drainage tube blockage decreased, the replacement times of VSD were reduced. In the treatment group, the wound healing was promoted and the time of second stage to close wounds, skin graft or free flap transfer were shortened. The hospital stays of treatment group were decreased. **Conclusion:** The VSD with closed continuous irrigation for treatment of the orthopaedic open wounds can reduce the use of antibiotics and extend the time of the VSD per once, to remove the cavity and necrotic tissue and promote the growth of granulation tissue and wound healing.

KEYWORDS Continuous irrigation; Vacuum sealing drainage; Open wounds

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2016, 29(4): 325-328 www.zggszz.com

基金项目: 天津市卫生局科技基金(编号: 13KG129)

Fund program: Science and Technology Fund of Tianjin Health Bureau(No. 13KG129)

通讯作者: 万春友 E-mail: wanchunyous@163.com

Corresponding author: WAN Chun-you E-mail: wanchunyous@163.com

创伤性软组织缺损是骨科治疗的一大难题,在缺损范围内合并骨折的患者,由于软组织覆盖量减少,局部血运破坏,不仅不利于骨折愈合,而且还存在创面感染、坏死以及骨髓炎发生的风险。传统西医及中药换药,治疗时间较长,创面愈合及感染控制效果欠佳,患者的治疗及心理负担重。Fleischmann 等^[1]首次将负压技术应用于感染的创面,并取得了积极的疗效。自裘华德^[2]将负压治疗技术引入我国,负压封闭引流(vacuum sealing drainage, VSD)技术在开放性创面的临床治疗上逐渐得到应用。自 2012 年 6 月至 2014 年 10 月应用单管闭式灌洗引流技术结合 VSD 与常规应用 VSD 治疗 49 例 56 处骨科开放性创面患者,疗效满意,报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本组 49 例患者 56 处创面,男 39 例,女 10 例。致伤原因:交通伤 31 例 35 处;重物挤压伤 9 例 9 处;机器绞割伤 6 例 8 处;爆炸伤 3 例 4 处。受伤部位:上肢 3 处,大腿 16 处,小腿 22 处,足踝 15 处。合并骨折 41 例,32 例行外固定架固定,6 例行克氏针固定,3 例 I 期行骨牵引保守治疗。24 例 25 处创面采用常规 VSD 治疗(对照组),男 18 例,女 6 例;年龄 24~56 岁,平均(41.3±9.0)岁;Gustilo^[3] II 型 13 处,III A 型 8 处,III B 型 4 处。25 例 31 处创面采用 VSD 结合单管闭式灌洗引流技术治疗(治疗组),男 21 例,女 4 例;年龄 23~55 岁,平均(42.2±9.1)岁;Gustilo II 型 15 处,III A 型 10 处,III B 型 6 处。两组患者一般资料比较见表 1。

1.2 治疗方法

1.2.1 创面清理 两组患者创面于急诊手术室行清创术,先用肥皂水、碘伏、双氧水,反复刷洗伤口多次,止血,清除创面中的异物及坏死组织,修整创面周围皮缘,若创面周围皮肤脱套,用尖刀扎出网孔,后用双氧水、碘伏及生理盐水再多次冲洗,合并骨折患者 I 期行复位外固定支架或克氏针固定。

1.2.2 对照组 根据患者创面,拼接或裁减 VSD 进行覆盖,创面较大患者选用 2 块及以上泡沫敷料,

用缝合线固定敷料及皮肤,后用薄膜封闭整个创面,连接病房中心负压或 VSD 自带负压吸引器,负压范围 40~60 kPa。连接负压后,泡沫敷料塌陷,密封薄膜内无积液、VSD 引流管道通畅,说明负压有效。

1.2.3 治疗组 于创腔或 VSD 泡沫敷料中置入 1 根或 2 根带侧孔的输血管作为灌洗管道。去除输血管针头端,将输血管剪出多个侧孔,侧孔范围根据伤口范围而定,将带侧孔的灌洗管置入深层创腔内或脱套皮肤软组织下方,若创面表浅,可将其置入 VSD 敷料中,于灌洗管入水和出水端分别加装 2 个阀门,便于术后控制液体出入量,灌洗管出水口与 VSD 引流管相连,接入负压。术后连接生理盐水,每日持续点滴冲洗,冲洗量 3~6 L/d,指导患者或陪护人员,白天每隔 2 h 实施脉冲潮汐式灌洗 1 次,先将灌洗管水流量开至最大,至引流液清晰后,关闭灌洗管出水端阀门(注:非 VSD 引流管阀门),待 VSD 微胀后立即开放,重复 3 次。对于创面时间较长的患者,可于冲洗液中加入适量双氧水,独立灌洗几次,能有效去除异味及杀灭厌氧菌,注意若双氧水浓度较高时,创面中及 VSD 薄膜下会出现较多泡沫,此时应用生理盐水冲净,以免影响肉芽组织生长及 VSD 负压效果,感染髓腔置管者禁用。

1.2.4 VSD 的拆除及更换标准 (1)异常 VSD 拆除:应用时间≥5 d,引流管堵塞,管内可见干燥血痂及堵塞坏死组织,泡沫敷料干燥凝固,此时 VSD 已失效。(2)正常 VSD 拆除:引流液清晰,连续 3 次细菌培养阴性。VSD 拆除前 24 h,应将灌洗管入水端完全关闭,由灌洗-负压改为完全负压模式。(3)VSD 更换:拆除后,创面仍有较多脓性渗出,肉芽组织活性欠佳,需再次更换 VSD,直至创面及创腔内肉芽组织新鲜,创面湿润有光泽,脓性分泌物减少,再缝合关闭创面或进行 II 期植皮、游离皮瓣转移治疗。

1.3 观察项目与方法

观察记录单次 VSD 及抗生素的使用时间,VSD 使用时引流管堵塞情况,患者的总住院时间。以 VSD 拆除后创面肉芽组织的生长情况,肉芽组织新鲜状态及有无水肿,创面从 I 期手术到 II 期植皮或皮瓣

表 1 两组开放性创面患者术前一般资料比较

Tab.1 Comparison of the clinical data before operation of patients with open wounds between two groups

组别	例数	性别(例)		年龄(x±s,岁)	创伤部位(处)				Gustilo 分型(处)		
		男	女		上肢	大腿	小腿	足踝	II	III A	III B
治疗组	25	21	4	42.2±9.1	2	9	13	7	15	10	6
对照组	24	18	6	41.3±9.0	1	7	9	8	13	8	4
检验值	-	$\chi^2=0.611$		t=0.33	$\chi^2=0.743$				$\chi^2=0.124$		
P 值	-	0.496		0.74	0.863				0.940		

移植时间以及皮瓣生长情况进行临床评价。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 17.0 统计软件包, 计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示, 组间比较采用独立样本 *t* 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

49 例患者获随访, 时间 8~23 个月, 平均 14 个月。治疗组创面肉芽组织生长情况及坏死组织清除明显优于对照组, 抗生素应用率降低(表 2)。治疗组单次 VSD 使用时间延长(表 2), 堵管及更换次数减少, 创面从 I 期手术到 II 期植皮或皮瓣移植时间为 9 d~1.5 个月, 平均 12 d; 对照组为 11 d~2 个月, 平均 17 d; 治疗组总住院天数亦少于对照组(表 2)。41 例合并骨折患者 31 例 I 期愈合, 7 例延期愈合, 3 例不愈合, 两组差异无统计学意义。治疗组术后 II 期植皮或皮瓣均愈合良好, 对照组 1 例皮瓣远端出现坏死, 经 II 期换药后瘢痕愈合。典型病例见图 1。

3 讨论

VSD 持续负压吸引可有效减少组织水肿, 促进创面血液循环及肉芽组织的生长^[4-5], 有助于创面闭合, 缩小 II 期皮瓣修复范围^[6-7], 密闭负压环境有利于抑制创面细菌生长^[8-10]。但 VSD 也存在不足: (1) 紧贴于创面表面, 对于深层创腔内产生的坏死组织不能有效去除。(2) 创面损伤严重的患者, 由于产生

表 2 两组开放性创面患者观察指标比较($\bar{x} \pm s, d$)

Tab.2 Comparison of observation items of patients with open wounds between two groups($\bar{x} \pm s, d$)

组别	例数	单次 VSD 使用时间	抗生素使用时间	总住院天数
治疗组	25	12.1±1.8	3.1±1.4	31.4±11.2
对照组	24	6.2±1.3	5.0±1.5	38.3±10.5
<i>t</i> 值	-	12.553	-4.603	-2.214
<i>P</i> 值	-	<0.05	<0.05	<0.05

的坏死组织较多且浓稠, 单纯依靠负压吸引很难将其清除, 且常常导致 VSD 堵管, 降低了其治疗效果。(3) VSD 使用周期较短, 且费用较高, 创面愈合之前需要多次更换, 增加了患者负担。同时, 严重创伤患者因肌肉软组织坏死是一个动态进行性过程, 早期急诊医师很难进行全面判断, 往往需要根据创面变化进行多次清创^[11-12], 而坏死脱落的软组织为细菌的生长提供了有利的环境, 早期及时的冲洗有利于控制感染发生^[13-14]。常规 VSD 无法清除深层及较大的坏死组织, 在创腔中置入灌洗管, 通过脉冲潮汐式冲洗^[15], 可及时将脱落的坏死组织清除, 同时稀释创面及创腔中产生的脓液, 减少 VSD 堵管率, 延长其使用时间, 降低深层组织及创面感染率, 同时有利于肉芽组织的生长, 促进创面愈合。

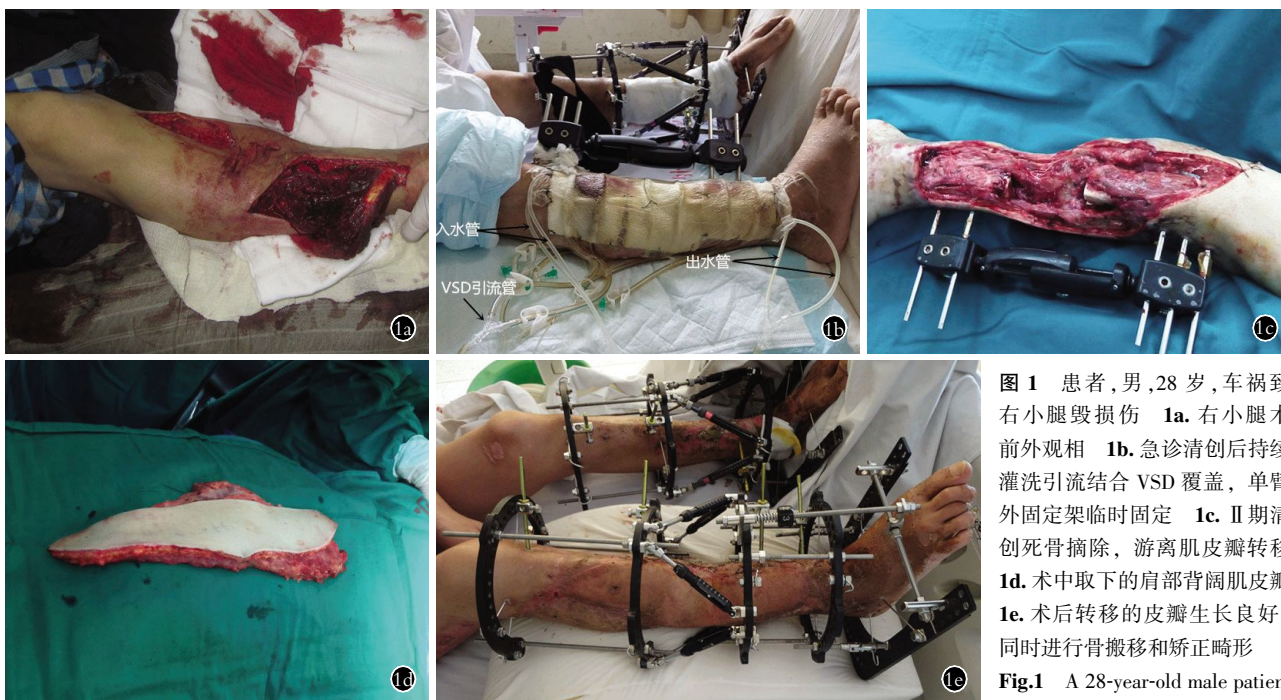


图 1 患者, 男, 28 岁, 车祸致右小腿毁损伤 1a. 右小腿术前外观相 1b. 急诊清创后持续灌洗引流结合 VSD 覆盖, 单臂外固定架临时固定 1c. II 期清创死骨摘除, 游离肌皮瓣转移 1d. 术中取下的肩部背阔肌皮瓣 1e. 术后转移的皮瓣生长良好, 同时进行骨搬移和矫正畸形

Fig.1 A 28-year-old male patient with open and comminuted frac-

tures of the right tibia and fibula caused by road accident 1a. Preoperative appearance of right leg 1b. The covered with VSD combined with continuous irrigation after emergency debridement and temporary fixed with the single arm external fixator 1c. The dead bone and free myocutaneous flap transferred at the second phase 1d. The skin flap of latissimus dorsi during the operation 1e. The transferred skin flap grew well after the surgery, at the same time bone was removed and deformity was correct

目前对于创面灌洗的方法包括双管式(即灌注管与引流管分开)和单管式灌洗,通过将单根或双根管道置入伤口中,持续的灌注引流来清除坏死组织及血肿,这两种方法自身都存在不足,双管灌洗容易出现堵管现象,且很难处理,而单管灌洗水流随管道排出,导致灌注不足。通过与 VSD 的结合,利用其提供的负压环境,促使灌洗液从侧孔中向周围扩散,同时规律关闭灌洗管道的出水口阀门,加大水流量,形成潮汐式冲洗,进一步提高了灌洗效率,而灌洗液也能保持 VSD 湿润,防止其干燥凝固,对于大创面分泌物较多的患者,既提高了 VSD 的治疗效果,又减轻了患者的经济及心理负担。

灌洗液的选择目前还存在争议,有学者报道在灌洗液中加入抗生素,以达到局部用药浓度,但 Anglen 等^[6]灌洗液中应用抗生素,其疗效不明显,不仅增加了患者的费用,而且可能导致细菌耐药性。本组病例灌洗液中均未应用抗生素,治疗效果确切,持续的负压吸引及灌洗,使创面及创腔中始终保持流动性的液体,达到清除细菌的目的。但在治疗时需注意给患者及时的营养支持,由于长期的负压吸引及灌洗,会导致蛋白丢失,出现负氮平衡^[17]。

负压封闭引流结合灌洗技术延长了单次 VSD 使用时间,减少了抗生素的使用,提高治疗效果,但也存在灌洗过程中因操作不当,大量灌洗液导致 VSD 局部薄膜密封失效现象,所以临床上需正确指导患者及陪护人员操作,同时定期检查负压效果。

参考文献

[1] Fleischmann W, Strecker W, Bombelli M, et al. Vacuum sealing as treatment of soft tissue damage in open fractures[J]. Unfallchirurg, 1993, 6(9):488-492.

[2] 裘华德. 负压封闭引流技术[M]. 北京:人民卫生出版社,2003:50-122.

Qiu HD. Closed Negative Pressure Drainage Technology[M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2003:50-122. Chinese.

[3] Gustilo RB. The management of open fractures[J]. J Bone Joint Surg Am, 1990, 72(2):299-304.

[4] Malsiner CC, Schmitz M, Horch RE, et al. Vessel transformation in chronic wounds under topical negative pressure therapy: an immunohistochemical analysis[J]. Int Wound J, 2015, 12(5):501-509.

[5] 高益斌,童松林,潘方,等. 负压封闭引流术结合生肌膏外敷治疗褥疮的病例对照研究[J]. 中国骨伤, 2015, 28(2):150-154.

Gao YB, Tong SL, Pan F, et al. Myogenic elephant skin cream combined with Vacuum sealing drainage (VSD) for the treatment of bedsores[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2015, 28(2):150-154. Chinese with abstract in English.

[6] Huljev D. Negative pressure therapy-supportive method in chronic wound treatment[J]. Acta Med Croatica, 2013, 67(Suppl 1):89-94.

[7] 汪涛,张弢,冯世庆,等. 自体植皮负压封闭引流联合外固定架

修复复杂重度开放性肘关节骨折[J]. 中国组织工程研究, 2015, 19(30):4915-4920.

Wang T, Zhang T, Feng SQ, et al. Autologous skin graft closed negative pressure drainage joint external fixator to repair severe open complex elbow fracture[J]. Zhongguo Zu Zhi Gong Cheng Yan Jiu, 2015, 12(30):4915-4920. Chinese.

[8] Stannard JP, Volgas DA, McGwin D 3rd, et al. Incisional negative pressure wound therapy after high-risk lower extremity fractures[J]. J Orthop Trauma, 2012, 26(1):37-42.

[9] Sahin I, Eski M, Acikel C, et al. The role of negative pressure wound therapy in the treatment of fourth-degree burns[J]. Trends and new horizons. Ann Burns Fire Disasters, 2012, 25(2):92-97.

[10] Halvorson J, Jinah R, Kulp B, et al. Use of vacuum-assisted closure in pediatric open fractures with a focus on the rate of infection[J]. Orthopedics, 2011, 34(7):256-260.

[11] 徐永清,范新宇. 重视伤情判断,探讨四大争议——再谈开放性骨折的诊断、处理和治理[J]. 中华创伤骨科杂志, 2014, 16(11):921-924.

Xu YQ, Fan XY. Attaches great importance to the condition judgment, to discuss four major controversy-to talking about the diagnosis, treatment and therapy of open fractures[J]. Zhonghua Chuang Shang Gu Ke Za Zhi, 2014, 16(11):921-924. Chinese.

[12] 钟万润. 外固定支架搬运技术 I 期治疗胫骨缺损合并软组织缺损[J]. 中华创伤骨科杂志, 2014, 16(11):935-938.

Zhong WR. External fixation bone transport technical for treatment of tibial bone defect consolidation of soft tissue defect[J]. Zhonghua Chuang Shang Gu Ke Za Zhi, 2014, 16(11):935-938. Chinese.

[13] Owens BD, Wenke JC. Early wound irrigation improves the ability to remove bacteria[J]. J Bone Joint Surg Am, 2007, 89(8):1723-1726.

[14] 罗德军,赵宏斌,周旭,等. 脉冲冲洗加负压封闭引流及开放植骨治疗慢性骨髓炎[J]. 中国骨伤, 2010, 23(8):631-633.

Luo DJ, Zhao HB, Zhou X, et al. Treatment of chronic osteomyelitis with irrigation, negative drainage and bone graft[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2010, 23(8):631-633. Chinese with abstract in English.

[15] 杨佐明,戴士峰,张艳蕊,等. 应用双阀门侧孔式灌洗管治疗骨科术后感染 126 例[J]. 中国修复重建外科杂志, 2012, (6):691-694.

Yang ZM, Dai SF, Zhang YR, et al. Application of the double side of the valve hole irrigation canal orthopaedic postoperative infection in 126 cases[J]. Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi, 2012, (6):691-694. Chinese.

[16] Anglen JO. Comparison of soap and antibiotic solutions for irrigation of lower-limb open fracture wounds. A prospective, randomized study[J]. J Bone Joint Surg Am, 2005, 87(7):1415-1422.

[17] 杨平林,贺西京,李浩鹏,等. 清创术后持续灌洗加负压封闭吸引引流治疗顽固性软组织及骨与关节感染的临床应用[J]. 中国骨伤, 2010, 23(1):1-4.

Yang PL, He XJ, Li HP, et al. Clinical application of continuous douche and vacuum sealing drainage in refractory tissue, bone and joint infections after debridement[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2010, 23(1):1-4. Chinese with abstract in English.