

· 临床研究 ·

# 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

杨平林, 贺西京, 李浩鹏, 王国毓, 臧全金  
(西安交通大学医学院附属第二医院骨二科, 陕西 西安 710004)

**【摘要】 目的:**应用彻底清创、持续灌洗结合负压封闭吸引引流方法,探讨其治疗顽固性软组织及骨与关节感染的疗效和临床应用价值。**方法:**回顾性分析 2006 年 1 月至 2007 年 12 月诊治的 61 例顽固性软组织感染、骨髓炎以及关节感染的患者,其中男 39 例,女 22 例;年龄 10~58 岁,平均(35±12)岁。踝部溃疡并感染 11 例,开放性骨折并骨髓炎 15 例,骶尾部褥疮并感染 9 例,人工髋关节置换后感染 3 例,开放性骨折术后伤口感染 5 例,皮肤撕脱伤后创面感染 18 例。病程 2 周~11 个月,平均 4 个月。采用彻底清创加术后持续灌洗负压封闭引流,结合全身抗生素使用及早期康复训练治疗,通过观察创面愈合速度和时、真空封闭引流(VSD)敷料更换次数及有无复发等指标来评估疗效。**结果:**61 例中,踝部溃疡并感染、胫腓骨开放性骨折感染、股骨干骨折感染、骶尾部褥疮并感染、人工髋关节置换术后感染、开放性骨折术后感染和皮肤撕脱伤术后感染平均治疗时间分别为 17、36、42、24、32、29、28 d, 更换 VSD 分别为 1、2~4、3~5、1~3、2~4、2~3、1~3 次。随访 1 年,除 1 例股骨干骨折感染患者复发伴外固定钉孔病理性骨折和 1 例胫腓骨骨折感染复发外,其余患者情况良好,未见有复发的迹象。**结论:**清创术后持续灌洗加负压封闭吸引引流能有效地促进顽固性软组织及骨与关节感染伤口的生长与愈合,并缩短感染伤口愈合时间。

**【关键词】** 清创术; 引流术; 感染; 创伤和损伤

DOI:10.3969/j.issn.1003-0034.2010.01.001

**Clinical application of continuous douche and vacuum sealing drainage in refractory tissue, bone and joint infections after debridement** YANG Ping-lin, HE Xi-jing, LI Hao-peng, WANG Guo-yu, ZANG Quan-jin. Department of Orthopaedics, the Second Affiliated Hospital of Xi'an Traffic University, Xi'an 710004, Shaanxi, China

**ABSTRACT Objective:**To explore effect and the application value of continuous douche and vacuum sealing drainage (VSD) in refractory tissue, bone and joint infections after complete debridement. **Methods:**As retrospective analysis of treatment time and restoration or recurrence, from Jan. 2006 to Dec. 2007, 61 cases of refractory tissue, bone and joint infections underwent continuous douche and VSD combined with the treatment of anti-inflammatory and rehabilitation training after debridement in our hospital. The 61 patients included 39 males and 22 females with age ranging from 10 to 58 years with an average of (35±12) years, among whom 61 identified to have ankle ulcers combined with infections, open fracture combined with infections, sacrococcygeal pressure ulcers combined with infections, infections after hip replacement, infections after open fracture, and infections after skin avulsion postoperation were 11, 15, 9, 3, 5 and 18 cases respectively. The course was from 2 weeks to 11 months with an average of 4 months. **Results:**In all 61 patients, the mean healing time was 17, 36, 42, 24, 32, 29 and 28 days in ankle ulcers and infections, tibia and fibula open fracture and infections, femoral shaft fracture and infections, sacrococcygeal pressure ulcers and infections, infections after hip replacement, infections after open fracture, and infections after skin avulsion postoperation respectively. The replacement of VSD was 1, 2~4, 3~5, 1~3, 2~4, 2~3 and 1~3 times in each group respectively. There was no wound recurrence except for 2 cases with recurrent in 61 cases with external fixation nail hole semi-pathological fracture in 1 case of femoral shaft fracture and infection and 1 case of tibia and fibula fracture and infection after follow-up at least one year. **Conclusion:**Application of continuous douche and VSD can effectively decrease incidence of complications and promote the refractory tissue, bone and joint infections wound growth, healing and considerably shorten the healing time.

**Key words** Debridement; Drainage; Infection; Wounds and injuries

Zhongguo Gushang/China J Orthop & Trauma, 2010, 23(1): 1-4 www.zggszz.com

基金项目:教育部新教师基金资助项目(编号:20070698073)

通讯作者:杨平林 E-mail:yplyply1974@163.com

真空封闭引流(vacuum sealing drainage, VSD)是一种治疗急、慢性创伤创面和(或)创腔的新方法或技术<sup>[1]</sup>, 1992年由德国 ULM 大学创伤外科的 Fleischmann 博士首创,最初用于治疗躯干、四肢的软组织感染创面,应用效果很快得到肯定,并逐渐被推荐到创伤后各种问题创面(problem wounds),如慢性经久不愈的溃疡创面、大面积的软组织损伤创面、特殊部位创面(头、手、会阴部)的临床治疗中<sup>[2-5]</sup>。经过近 10 年的临床应用效果观察, VSD 已成为处理这些创伤创面的标准治疗模式<sup>[6-7]</sup>。该技术将有多侧孔的引流管与透水性好、不阻碍液体与小颗粒通过的医用 PVA 泡沫包裹,再用透性粘帖薄膜封闭引流区使之与外界隔绝,引流管与负压(>450 mmHg)源连接后就形成了一个高效的负压封闭引流装置<sup>[8]</sup>。通过对 2006 年 1 月至 2007 年 12 月 61 例顽固性的软组织感染、骨髓炎以及关节感染的患者治疗进行回顾性分析,随访至少 1 年,除 2 例复发外,其余治愈,效果良好,现报告如下。

### 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 本组 61 例,男 39 例,女 22 例;年龄 10~58 岁,平均(35±12)岁。内踝部溃疡并感染 7 例,外踝部溃疡并感染 4 例,胫腓骨开放性骨折并骨髓炎 11 例,股骨干开放性骨折并骨髓炎 4 例,人工髋关节置换后感染 3 例,开放性骨折术后伤口感染 5 例,皮肤撕脱伤后创面感染 18 例,骶尾部褥疮并感染 9 例。52 例均在院外反复、多次治疗,其中内踝溃疡 6 个月,外踝溃疡 4 个月,骶尾部感染 3~11 个月,人工髋关节置换后感染 1~3 个月,骨髓炎 2 周~8 个月,开放性骨折术后伤口感染 4 周,皮肤撕脱伤后创面感染 2~4 周,平均治疗时间 4 个月,院外每 1~3 d 换药 1 次。

**1.2 治疗方法** 除常规检查外,均进行病原学检查及药敏实验。术前准备完成后,每例患者均进行彻底清创,骨髓炎患者行开窗引流;髋关节置换者根据情况保留或取出假体在碘伏中浸泡至少 0.5 h,髓腔进行彻底处理并在近段骨干上钻孔数个以便灌洗引流;骶尾部褥疮并感染彻底清创后行 I 期或 II 期原位肌皮瓣转移覆盖创面;开放性骨折术后感染伤口及浅表感染患者均在清创后暂用雷夫诺尔纱布填塞伤口备用。所有患者均经皮下隧道放置持续灌洗引流管。

VSD 的主要组成部分:①多聚乙烯醇明胶海绵泡沫材料(商品名为 Vacuseal-威克伤),有 0.3~0.5 mm 的微孔,呈白色无毒、无免疫活性,耐腐蚀,有极强的吸附性和透水性,质软、抗张力强,有多种不同规格,

②多侧孔引流管,直径为 0.8 cm,包埋在明胶海绵泡沫材料中。③负压引流装置,采用中心负压吸引装置(负压为 60~70 mmHg)或特制负压吸引瓶装置(能产生 60~80 mmHg 的负压)。④生物透明透性密封贴膜,较 Vacuseal 面积大,具有良好的透明、透氧和透湿性,防水和防止细菌侵入,可观察创面情况。使用方法:使用前对创面或创腔进行彻底清创,按略小于创面或创腔大小将 Vacuseal 修剪后填入,创缘周围正常皮肤与 Vacuseal 材料边缘间断缝合,最后于材料之上粘帖生物透性薄膜密闭。将引流管从远离创面或创腔 2~3 cm 处正常皮肤上戳孔引出,接负压引流瓶,24 h 不间断负压吸引引流。

术后处理:根据细菌培养结果及药敏试验选用敏感抗生素行全身抗感染治疗,细菌培养阴性患者,选用覆盖球菌的广谱抗生素。术后每日采用生理盐水 500 ml 及庆大霉素 8 万 U 行创面持续灌洗加负压封闭吸引引流。前 3 d 采用先快后慢冲洗方法<sup>[9]</sup>,并确保每日冲洗量为 5 000~8 000 ml,至引流液转清,逐渐减少冲洗液体量。本组术后冲洗时间为 10~14 d,平均 12 d。待患者无发热症状、局部无红肿、疼痛消失、引流液无脓细胞及 WBC 后,停止冲洗,继续单纯持续负压引流,继续留管观察,5~7 d 后根据创面情况决定是否拆除或更换,或进行植皮、皮瓣转移等 II 期处理。以上各项指标均正常,创面愈合后拔除吸引引流管,并行全身抗感染治疗 1~2 周。术后 12 h 指导患者早期康复锻炼。

**1.3 观察项目与方法** 观测项目包括全身抗感染治疗时间及效果,局部治疗时间及愈合情况, VSD 敷料更换次数,复发率监测等。

### 2 结果

61 例中,病理组织学及细菌培养加药敏试验证实均为化脓性感染,分泌物细菌培养主要为金黄色葡萄球菌(MRSA)、阴沟肠杆菌、大肠埃希氏杆菌、铜绿假单胞菌和大肠杆菌。所有患者术后均应用敏感抗生素 5~7 d 以控制感染。采用持续冲洗负压吸引术,每日用无菌等渗盐水 5 000~8 000 ml,滴速为 40~70 滴/min。治疗时间、更换引流装置次数、愈合及复发例数见表 1。

随访 1 年,除 1 例股骨干骨折感染患者复发伴外固定钉孔病理性骨折和 1 例胫腓骨骨折感染复发外,其余患者情况良好,未见有复发的迹象。典型病例见图 1。

### 3 讨论

综合文献报道<sup>[10-12]</sup>VSD 作用机制主要有:作为



图 1 患者,男,32 岁,左小腿车祸碾压挫伤后胫腓骨下端粉碎性骨折 1a. 术前侧位及正位 X 线片 1b. 外院清创外固定术后 X 线片 1c. 清创外固定术后 3 周软组织广泛缺损骨外露并感染(未清创创面) 1d. 清创后创面情况 1e. 持续灌洗引流加 VSD 负压吸引 2 周后创面情况 1f. 骨外露并感染灶清创持续灌洗引流加 VSD 负压吸引 2 周后部分新鲜创面游离植皮加软组织包绕骨外露创面情况(未植皮创面准备再次用加 VSD 负压吸引) 1g. 骨外露并感染灶经第 2 次 VSD 负压吸引 10 d 后打开 VSD 膜时创面情况 1h. 再次 VSD 负压吸引后为游离植皮准备的创面 1i. 经多次清创、持续冲洗及多次 VSD 负压吸引加植皮后创面愈合良好(清创吸引引流 6 个月后创面情况,同时更换为不超踝关节的单臂外固定支架) 1j. 清创吸引引流 6 个月后 X 线片显示胫腓骨骨折已经部分骨性愈合

Fig.1 Male patient, 32-year-old, open and comminuted fracture of the left tibia and fibula caused by road accident 1a. The preoperative lateral and AP X-ray films 1b. The X-ray film after debridement and external fixation 1c. After 3 months, soft tissue defected generally and bone revealed combining with infection (before debridement) 1d. The wound surface after debridement 1e. The wound surface at 2 weeks after continuous douche and VSD 1f. The wound surface after debridement and free skin graft preparing for VSD drainage 2 weeks 1g. The wound surface after VSD drainage again 1h. The wound surface after VSD drainage again and preparing for free skin graft 1i. The healing wound at 6 months after debridement, VSD drainage and free skin graft. Simplex-arm external fixator replaced previous fixation 1j. The X-ray films showed bone healing at 6 months after debridement, VSD drainage and free skin graft

创面与引流管的中介, 引流从点到面做到全创面引流, 改变了传统创面和(或)创腔的引流方式; 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, 清除坏死组织, 减少创面的细菌量(因细菌在负压下不易存活), 利于创面肉芽组织生长; 减轻创面肉芽组织肿胀, 增加创面血流量; 促进白细胞和成纤维细胞进入创面, 起到抗感染、促进胶原合成作用;

使创腔周围组织紧密地贴附, 加快创腔愈合; 负压吸引作用于细胞膜, 使之扩张、扭曲, 将信息转导给细胞核, 通过信号转导, 引起细胞分泌愈合生长因子, 包括血管增殖因子, 从而刺激组织生产更多的新生毛细血管。

VSD 使创伤后急、慢性创面治疗发生了革命性的变化, 已广泛应用于创伤外科、普通外科、骨科、烧

表 1 持续冲洗和负压引流治疗效果

Tab.1 The results of treatment with continuous douche and vacuum sealing drainage(VSD)

| 项目            | 例数(例) | 治疗时间(d) | VSD 使用频次(次) | 愈合例数(例) | 复发例数(例) |
|---------------|-------|---------|-------------|---------|---------|
| 内踝部溃疡并感染      | 7     | 16~23   | 0~1         | 7       | 0       |
| 外踝部溃疡并感染      | 4     | 14~19   | 0~1         | 4       | 0       |
| 胫腓骨开放性骨折并感染   | 11    | 25~46   | 2~4         | 10      | 1       |
| 股骨干开放性骨折并感染   | 4     | 17~65   | 3~5         | 3       | 1       |
| 骶尾部压疮并感染      | 9     | 18~35   | 1~3         | 9       | 0       |
| 髋关节置换术后感染     | 3     | 23~45   | 2~4         | 3       | 0       |
| 开放性骨折伤口感染     | 5     | 21~39   | 2~3         | 5       | 0       |
| 开放性软组织挫伤并缺损感染 | 18    | 12~36   | 1~3         | 18      | 0       |

伤科。将 VSD 作为难愈性软组织损伤创面的一种新治疗模式,选择那些严重创伤后大面积软组织缺损和(或)感染,按常规处理及清创后存在不能或不宜闭合的软组织创面或创腔的患者,在急诊或非急诊清创后应用 VSD,对加速创面愈合、促进损伤组织生长是有益的。对于感染性创面来说,彻底清创、全身抗感染治疗、引流通畅等是至关重要的,因此,在彻底清创、全身抗感染治疗同时,保持持续负压吸引引流通畅是 VSD 发挥疗效最关键一环。但对于感染创面持续负压吸引可引起管道塌陷,分泌物、血凝块、坏死组织等更易引起 VSD 微孔堵塞,影响引流效果。为此,我们采取持续灌洗冲洗加 VSD 引流,确保了引流通畅和吸引效果,同时也减少了 VSD 的使用次数,取得了满意疗效,值得推广应用。

值得注意的是,VSD 引流不能取代彻底清创、抗感染治疗。另外,VSD 使创面处于负压,相对隔离状,抗厌氧菌治疗不应忽视<sup>[13]</sup>;每日吸出的渗出物中含大量蛋白可发生负氮平衡,故需补充营养;生物透性薄膜的透氧及透湿性能有限,而且毛囊、皮腺的细菌可逐渐移到皮肤表面,故需定期更换和消毒<sup>[14]</sup>。

总之,VSD 作为一种新的创面修复的前沿技术方法,使得急性创面和慢性创面的治疗发生了革命性的变化。我科引进该方法后,结合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取得了良好的疗效。随着细胞生物学、分子创伤学的发展,VSD 的基础研究与临床应用研究的不断深入,技术方法和材料的不断改进,其应用领域将越来越广,不但给医生提供了一种创面封闭或修复的简单、经济、安全有效的治疗方法,同时也给无数患者带来福音。

参考文献

- [1] 姚元章,黄显凯,麻晓林,等. 负压封闭技术治疗创伤后软组织缺损. 创伤外科杂志,2002,4(1):9-12.
- [2] Neumaier J. Innovative therapeutic measures in problem wounds: autologous skin and vacuum sealing. MMW Fortschr Med, 2004,146(17):14.
- [3] Tautenhahn J,Pross M,Kuhn R,et al. The use of V. a. C.-system in wound management for borderline indications. Zentralbl Chir, 2004,129(S1):12-13.
- [4] 刘世力. 35 例肢体严重开放性损伤的治疗体会. 中国骨伤, 2001,14(3):167-168.
- [5] 卡索,刘成,陈向军. 逆行皮神经伴行血管蒂筋膜皮瓣治疗足部缺损. 中国骨伤,2000,13(8):494-495.
- [6] Polykandriotis E,Kneser U,Kopp J,et al. Modified gloving technique for vacuum therapy in the hand. Zentralbl Chir,2006,131(S1):S36-39.
- [7] 王兴国. 软组织药贴治疗急性软组织损伤. 中国骨伤,2000,13(7):432.
- [8] 王学文,范小淘,李伟,等. VSD 在骨科的临床应用. 中国骨与关节损伤杂志,2006,21(7):583-584.
- [9] 潘玉凤,苏海丹,赖春晓. 两种不同速度关节腔冲洗方法治疗化脓性关节炎疗效的比较. 齐齐哈尔医学院学报,2006,27(5):544-545.
- [10] Tautenhahn J,Burger T,Lippert H. The presentstate of vacuum sealing. Chirurg,2004,75(5):492-497.
- [11] 周东生,王伯珉,王鲁博,等. 外固定架加灌冲治疗骨折术后感染. 中国骨伤,2000,13(8):499-500.
- [12] 韩乙庭,牛佩琪. 开放性损伤清创前后细菌学调查及药敏检测. 中国骨伤,2002,15(1):55-57.
- [13] 姚元章,李英才,王韬,等. 真空负压封闭技术加外固定器治疗肢体开放性骨折. 中华创伤骨科杂志,2004,6(8):867-870.
- [14] Argenta LC,Morykwas MJ. Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: clonical experience. Ann Plast Surg, 1997,38(6):563-576.

(收稿日期:2009-09-01 本文编辑:连智华)