

应用负压封闭引流技术治疗小儿深度感染性创面

王伊宁 齐鸿燕

【摘要】 目的 观察负压封闭引流(Vacuum Sealing Drainage, VSD)技术对各种原因造成的小儿感染性创面的治疗效果并对结果进行分析。**方法** 2011 年 1 月至 2016 年 5 月对 49 例患儿的 62 个因机械外伤、烫伤或感染等所导致的深度皮肤软组织感染创面,应用 VSD 技术进行前期清创治疗,待创面的新鲜肉芽组织生长良好后予以植皮等方法修复。**结果** 49 例患儿 62 个创面使用 VSD 治疗 7 ~ 15 d 后,创面肉芽组织均能生长良好,植皮成活率在 90% 左右。未发现贫血、脓毒血症、电解质紊乱等严重并发症。**结论** VSD 技术应用于小儿大面积感染创面的修复,能够有效快速去除创面坏死组织,控制感染,刺激创面肉芽组织生长,缩短病程,减少换药痛苦,且无明显不良反应。

【关键词】 负压封闭引流; 软组织感染; 修复外科手术; 儿童

Treating deep infectious wounds with vacuum sealing drainage in children. Wang Yining, Qi Hongyan. Affiliated Beijing Children's Hospital, Capital Medical University, Beijing 10045, China. Corresponding author: Qi Hongyan, E-mail: doctorwyn@163.com

【Abstract】 Objective To explore the effect of vacuum sealing drainage (VSD) on deep infectious wounds in children. **Methods** From January 2011 to May 2016, 49 children and 62 large-area infectious wounds were treated by VSD debridement and wound was repaired by skin graft and other methods after fresh granulation tissue. **Results** At 7 ~ 15 days after treatment of VSD, all wounds were covered by fresh granulation tissue. And the rate of survival was around 90% after skin grafting. There was on onset of such complications as anemia, pyemia or electrolyte disturbance. **Conclusions** VSD can effectively control infectious wound, stimulate the growth of granulation tissue, shorten disease course and reduce dressing-changing pain. It is ideal, safe and reliable for repairing large-area infectious wounds in children.

【Key words】 Vacuum Sealing Drainage; Soft Tissue Infections; Reconstructive Surgical Procedures; Child

负压封闭引流技术(vacuum sealing drainage, VSD)是一种创面治疗技术,根据报道国内外应用 VSD 治疗各种体表创面取得了良好的效果^[1-4]。但临床上运用于成人较多,我们于 2011 年 1 月至 2015 年 12 月,对 49 例小儿的 62 个深度感染性创面应用 VSD 技术进行治疗,取得了满意的疗效,现报道如下。

材料与方法

一、临床资料

本组共 49 例患儿 62 个创面,其中男性 30 例,女性 19 例;年龄 6 个月至 7 岁,平均年龄 2.3 岁。

致伤原因:车祸伤 16 例,时间伤后 3 ~ 9 d 不等(均为地区医院转运而来),创面主要位于双下肢、腹股沟区、臀部,有的为干性坏死,表面为黑色皮革样痂皮覆盖,周围界限清楚,有的为湿性坏死,表现为灰白色坏死组织覆盖,创缘界限不清,有持续渗出;烫伤 21 例,为深 II 度至 III 度创面,烫伤后 3 ~ 5 d,主要位于胸腹部和双下肢,表皮均已脱落,创面覆盖有黄白色渗出物和坏死组织;坏死性筋膜炎 12 例,发病后 1 ~ 3 d,主要位于腹部和双下肢,外观为局部散在圆形或不规则形的红肿,界限尚清楚。面积最大者为 1 例烫伤患儿,约 45 cm × 35 cm,占体表面积的 17%,位于胸部及左上肢;最小者位于足背,约 6 cm × 8 cm,约占体表面积的 1%。所有患儿的创面平均占体表面积约为 10%。所有创面术前取细菌培养证实均已发生细菌感染,有单一细菌感染,也有混杂细菌感染,其中金黄色葡萄球菌占比为 82%、绿

脓杆菌 25%, 阴沟杆菌 3%, 粪肠球菌 5% (阴沟杆菌和粪肠球菌主要来源于腹股沟和大腿创面)。

二、治疗方法

1. 材料: VSD 材料由武汉维斯第公司生产, 为高分子聚合材料聚乙烯醇 (PVA) 组成的医用泡沫敷料; 生物透性薄膜由武汉维斯第公司自带或美国 3M 公司生产; 负压引流源: 选用墙壁式中心负压吸引装置。

2. 手术方法: (1) 清创: 适度清除创面的坏死组织、脓液、渗液。较大面积创面不做非常彻底的清创, 因为小儿耐受性差, 防止出血过多及手术时间过长; (2) 放置 PVA 材料: 根据创面大小裁剪或拼接 VSD 敷料, 尽量使高分子泡沫的宽度距离在引流管 2~3 cm 以内。将设计好的 VSD 敷料覆盖或填充创面, 如有死腔则敞开死腔将 PVA 材料填入创腔内。将 PVA 材料与创缘周围缝合固定, 注意选择适宜缝针和缝线, 尽量减少缝线瘢痕; (3) 贴膜: 用 75% 酒精清洁创面周围皮肤, 在 VSD 敷料外覆盖生物透性薄膜。覆盖范围应超过创缘 3 cm 以上, 保持创面的封闭性, 系膜法包裹引流管经 PVA 引出处 (根部), 引流管根部下方垫纱布防止压伤皮肤; (4) 连接负压源: 将引流管连接中心负压装置, 开放负压。在负压的作用下, 创面呈真空状态, 泡沫敷料皱缩, 手压泡沫敷料, 并能暴露出引流管约二分之一管型, 即为合适负压状态 (一般压力在 $-200 \sim -350$ mm-Hg 之间, $1 \text{ mmHg} = 0.133 \text{ kPa}$)。

3. 术后处理: 给予全身补液、营养支持及抗感染治疗; 每天观察 VSD 敷料情况并记录在观察表中。观察项目有: 冲洗液是否能顺利滴入; 薄膜是否漏气漏液; 负压是否达到要求 (指征是管型有约二分之一半径显露, VSD 敷料没有干燥变硬现象); 引流出的液体量及色泽。每 3 天复查 1 次电解质、血常规, 并取引流液做细菌培养。持续负压引流数天后根据引流液的色泽判断坏死组织大概清除干净后, 去除 VSD 装置, 观察到创面肉芽新鲜丰满, 即可行自体刃厚皮植皮。一般的创面引流时间在 7~8 d 左右, 少数坏死组织较厚的创面仍未脱落干净可以更换 VSD 材料, 再次行负压引流 5~7 d, 直至肉芽生长良好为止去除 VSD。

结 果

49 例 62 个创面中使用 1 次负压引流装置者为 44 个创面, 使用 2 次者为 13 个创面, 使用 3 次者为

5 个创面, 平均使用 VSD 时间为 12 d。术后当天体温即较术前明显下降或恢复正常, 引流期间未发现有电解质紊乱、贫血、脓毒血症及局部组织坏死、感染等严重并发症, 所有患儿在引流初期均有轻微疼痛哭闹的表现, 均能耐受, 无需口服止痛药。取下 VSD 后, 创面肉芽生长平坦丰满、新鲜; 62 个创面冲洗到第 3 天做细菌培养 37 个检出绿脓杆菌, 持续 VSD 负压冲洗第 7 天时只有 4 个创面检出绿脓杆菌; 62 个创面负压冲洗结束后 8 例创面直接缝合痊愈, 6 例创面行局部皮瓣转移关闭, 其余为自体刃厚皮植皮后愈合, 一期愈合率达 90% 左右。平均住院时间 25 d。出院后获得随访病例 23 例, 平均 18 个月, 存在部分创面轻度瘢痕, 无明显瘢痕增生与功能障碍。

典型病例介绍: 男, 6 岁, 车祸碾压伤。患儿入院前 6 d 因车祸伤于当地医院就诊, 诊断为骨盆骨折、双下肢、会阴皮肤撕裂伤, 当地医院急诊行清创缝合, 术后因双下肢撕脱处皮肤发黑坏死而就诊我院。入院后查生命体征平稳, 右臀部及股部陈旧性撕脱伤, 皮肤黑痂样改变, 边界清楚, 面积约 $30 \text{ cm} \times 18 \text{ cm}$, 左大腿前部皮肤发黑坏死面积约 $40 \text{ cm} \times 15 \text{ cm}$, 创面远端肢体血运及感觉功能未见异常。于全麻下彻底清创, 清除可见的较为明显的坏死组织后放置 VSD 装置, 每日用生理盐水冲洗共 10 d, 待冲洗液完全清亮后拆除 VSD, 见创面有红色新鲜肉芽生长, 经头皮取刃厚皮片游离移植, 肢体石膏固定, 3 d 后打开包扎, 植皮约 85% 成活, 未成活区经换药愈合, 共住院 21 d, 术后随访 1 年创面外观恢复良好, 无明显功能障碍 (图 1~5)。

讨 论

以往我们对于大面积感染创面的治疗是先多次换药, 待感染控制、坏死组织脱落干净后行植皮术。这种方式治疗周期长, 患儿很痛苦, 医生很疲惫, 而植皮后皮片成活率低, 导致严重瘢痕增生。我们统计发现我科以往收治的大面积皮肤撕脱伤病人平均住院时间在 35 d 左右, 植皮一期成活率 70% 左右, 在使用 VSD 后平均住院时间在 25 d 左右, 植皮一期成活率达到 90% 以上。

上世纪 90 年代 Fleischmann^[5] 首先使用海藻棉做为敷料覆盖创面, 放置 1 根进水管持续冲洗创面, 接出 1 根出水管连接负压, 吸引脱落的坏死组织和冲洗液, 取得良好效果。现在一般使用聚乙烯醇

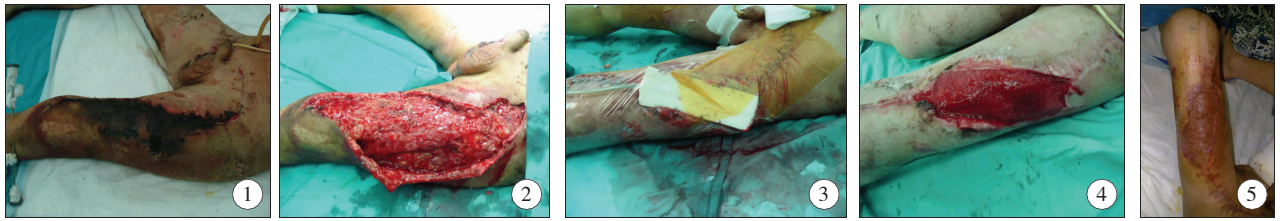


图 1 清创术前(受伤后 6 d); 图 2 清创后; 图 3 放置 VSD 后即刻; 图 4 10 d 后取下 VSD,创面肉芽丰满新鲜; 图 5 植皮后 15 d,皮片成活良好

Fig. 1 Prior to debridement (at Day 6 post-injury); **Fig. 2** After debridement; **Fig. 3** Immediately after implanting VSD; **Fig. 4** At Day 10 after removing VSD, fresh granulation grew on wound surface; **Fig. 5** At Day 15 post-grafting, flap survival was excellent

(PVA) 做为敷料, PVA 是一种三维多聚微孔材料, 引流物首先被 PVA 中的微孔切割后再被引入引流管内, 不容易发生堵管。而 VSD 技术治疗机理主要有三个方面: ①持续生理盐水冲洗和负压吸引能随时带走创面的渗液、坏死组织和细菌, 使引流区始终保持清洁湿润的内环境, 不利于细菌生长^[6]; 这一点我们通过定期做细菌培养也观察到, 62 个创面冲洗第 3 天时有 47 个创面检出绿脓杆菌, 冲洗到第 7 天时只有 4 个检出绿脓杆菌。②可使创面水肿较快消退。组织水肿影响组织细胞间的物质交换, 有害物质堆积, 而营养物质难以到达, 不利于创面的愈合。③负压能促进创面血液微循环^[7]。因为负压有助于去除瘀滞液体, 减轻创面的水肿, 使创面微循环流速加大, 从而加速肉芽组织生长和细胞增殖。一般烧伤深度创面就传统换药方法而言, 至少需要 3 周坏死组织才能脱落干净, 肉芽生长较为满意, 但我们使用 VSD 后平均 2 周就达到植皮标准, 并且植皮成活率明显较传统换药者高。

放置 VSD 前不需要做彻底的清创。一方面小儿耐受性差, 出血过多及手术时间过长会造成创伤后的再次打击; 另一方面部分间生态组织肉眼不好判断, 还有存活的可能。将剩余坏死组织交给 VSD 去处理, 就是一个 24 h 内不间断进行的微创清创术, 患儿痛苦小, 而间生态组织在冲洗过程中可以加速上皮化。

负压封闭引流术后护理非常重要。如果发现 VSD 敷料松软, 管型消失, 其原因主要有封闭薄膜漏气、负压值过低、滴入的生理盐水冲洗液过多过快等; 如果 VSD 敷料干燥、变硬, 其原因有滴入的生理盐水冲洗液过少或负压值太高; 另外, 还要观察引流出的冲洗液颜色, 初期冲洗液浑浊污秽, 深黄色可能为金黄色葡萄球菌感染, 深绿色可能为绿脓杆菌感染; 如果冲洗液为血性, 说明负压值过高, 尤其术后第 1 天的压力值一定要低一些。而后期冲洗液逐渐

清亮, 若再次出现淡血性液体表明已有丰富肉芽生长。负压过小不能保证创面渗出物的充分引出, 过高又会导致局部组织损伤, 文献报道的负压差异很大, 从 50 mmHg 到 700 mmHg 不等。Fleischmann 等^[5]应用的负压高达 450 ~ 600 mmHg, Blume 等^[9]比较不同负压下创面肉芽组织生长的情况后认为 125 mmHg 下的负压治疗效果最好。文献中未见仅针对小儿的压力值报道, 我们根据临床使用过程中记录下的压力值进行总结, 发现其范围一般在 -200 ~ -350 mmHg 之间, 当然这一压力值受到术后使用时间、坏死组织多少等多种因素影响, 需要根据临床情况随时给予调节, 而不是一个固定的范围。一般清创术后当天创面不给负压, 处于自然引流状态, 术后第 1 天创面仍有少量出血, 压力值要小, 引流即将结束时创面肉芽已经有较好生长, 压力值也应该适当减小, 以防止肉芽出血。

在 VSD 术后我们都常规给予抗感染和营养支持治疗。对于文献报道过的并发症, 比如电解质紊乱、血红蛋白下降、厌氧菌感染等, 我们在使用 VSD 过程中通过定期复查电解质、血常规、细菌培养等尚未发现。在 VSD 初期患儿均有一定疼痛哭闹, 尤其是加大负压值时, 但很快就能耐受, 未用过麻醉剂或止痛药。另外 VSD 在会阴处及头面部不好进行封闭, 容易漏气, 限制了其使用, 是待改进之处。

总之, 根据我们临床观察, 与传统换药方法相比, 使用 VSD 治疗小儿感染性创面能使清创时间缩短, 二期植皮成活率高, 并发症少, 尤其适用于小儿。

参考文献

- 1 Norton SE, D e Souza B, Marsh D, et al. Vacuum-assisted closure (VAC Therapy) and the risk of fluid loss in acute trauma[J]. Ann Plast Surg, 2006, 56(2): 194-195. DOI: 10.1097/01.sap.0000194273.56832.ca.

- 2 Koehler C, Niederbichler AD, Jung FJ, et al. Wound therapy using the vacuum-assisted closure device: clinical experience with novel indications[J]. Trauma, 2008, 65(3): 722–731. DOI: 10.1097/01.ta.0000249295.82527.19.
- 3 Witkowski W, Jawien A, Witkiewicz W, et al. Initial multi centre observations upon the effect of a new topical negative pressure device upon patient and clinician experience and the treatment of wounds[J]. Int Wound J, 2009, 6(2): 167–174. DOI: 10.1111/j.1742-481X.2009.00586.x.
- 4 王昌建, 姚元章. 负压封闭引流治疗肢体远端慢性感染及溃疡创面[J]. 创伤外科杂志, 2005, 7(4): 306–308. DOI: 10.3969/j.issn.1009-4237.2005.04.029.
Wang CJ, Yao YZ. Treatment of chronic infection and ulceration of distal extremity by closed vacuum drainage[J]. Journal of Traumatic Surgery, 2005, 7(4): 306–308. DOI: 10.3969/j.issn.1009-4237.2005.04.029.
- 5 Fleischmann W, Strecker W, Bombelli M, et al. Vacuum sealing as treatment of soft tissue damage in open fractures[J]. Unfall chirurg, 1993, 96(9): 488–492.
- 6 Polykandriotis E, Kneser U, Kopp J, et al. Modified gloving

technique for vacuum therapy in the hand[J]. Zentralbl Chir, 2006, 131(S1): S36–S39. DOI: 10.1055/s-2006-921476.

- 7 Chen S, Li J, Li XY, et al. Effects of vacuum-assisted closure on wound microcirculation: an experimental study[J]. Asian J Surg, 2005, 28(3): 211–217. DOI: 10.1016/S1015-9584(09)60346-8.

(收稿日期: 2016-10-10)

(本文编辑: 王爱莲)

本刊引文格式: 王伊宁, 齐鸿燕. 应用负压封闭引流技术治疗小儿深度感染性创面[J]. 临床小儿外科杂志, 2017, 16(3): 281–284. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2017.03.020.

Citing this article as: Wang YN, Qi HY. Treating deep infectious wounds with vacuum sealing drainage in children[J]. J Clin Ped Sur, 2017, 16(3): 281–284. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2017.03.020.

(上接第 283 页)

- Helicobacter, 2014, 19(4): 306–311. DOI: 10.1111/hel.12379.
- 22 Turial S, Enders J, Schwind M, et al. Microlaparoscopy for recurrent abdominal pain in children[J]. Eur J Pediatr Surg, 2010, 20(3): 183–186. DOI: 10.1055/s-0030-1249037.
- 23 Joshi AV, Sanghvi BV, Shah HS, et al. Laparoscopy in management of abdominal pain in children[J]. J Laparoendosc Adv Surg Tech A, 2008, 18(5): 763–765. DOI: 10.1089/lap.2007.0230.
- 24 Stylianos S, Stein JE, Flanigan LM, et al. Laparoscopy for diagnosis and treatment of recurrent abdominal pain in children[J]. J Pediatr Surg, 1996, 31(8): 1158–1160. DOI: 10.1016/S0022-3468(96)90108-6.
- 25 Smith HF, Fisher RE, Everett ML, et al. Comparative anatomy and phylogenetic distribution of the mammalian cecal appendix[J]. J Evol Biol, 2009, 22(10): 1984–1999. DOI: 10.1111/j.1420-9101.2009.01809.x.
- 26 Gebbers JO, Laissue JA. Bacterial translocation in the normal human appendix parallels the development of the local immune system[J]. Ann N Y Acad Sci, 2004, 1029(1):

337–343. DOI: 10.1196/annals.1309.015.

- 27 Skandalakis JE, Gray SW, Ricketts RR. The Appendix, Embryology for Surgeons. Chapter 15[M]. Baltimore: Williams & Wilkins, 1994: 491–535.
- 28 Faure C, Wieckowska A. Somatic referral of visceral sensations and rectal sensory threshold for pain in children with functional gastrointestinal disorders[J]. J Pediatr, 2007, 150(1): 66–71. DOI: 10.1016/j.jpeds.2006.08.072.

(收稿日期: 2016-02-17)

(本文编辑: 仇 君)

本刊引文格式: 孙治环, 宋国鑫, 高若辉, 等. 儿童慢性腹痛腹腔镜探查后疗效分析[J]. 临床小儿外科杂志, 2017, 16(3): 277–280. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2017.03.019.

Citing this article as: Sun ZH, Song GX, Gao RH, et al. Retrospective analysis of chronic abdominal pain in children after laparoscopic exploration[J]. J Clin Ped Sur, 2017, 16(3): 277–280. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2017.03.019.