

负压封闭引流联合抗生素骨水泥 治疗四肢皮肤软组织缺损合并骨外露

李鑫, 丁伟, 管佳清

(杭州市萧山区第一人民医院, 浙江 杭州 311200)

摘要 **目的:**观察负压封闭引流(vacuum sealing drainage, VSD)联合抗生素骨水泥治疗四肢皮肤软组织缺损合并骨外露的临床疗效。**方法:**2016 年 1 月至 2019 年 1 月,采用 VSD 联合抗生素骨水泥治疗四肢皮肤软组织缺损合并骨外露患者 15 例。男 11 例,女 4 例。年龄 20 ~ 75 岁,中位数 45 岁。损伤部位,手部 3 例、前臂 3 例、小腿 2 例、踝关节 1 例、足背部 6 例。皮肤软组织缺损面积 2.9 cm × 4.3 cm 至 6.5 cm × 8.4 cm。感染创面 9 例,污染创面 6 例。受伤至手术时间 1.5 ~ 6 h,中位数 5 h。一期行清创术后用 VSD 敷料覆盖,二期创面感染控制后行抗生素骨水泥覆盖术,三期取出骨水泥根据创面情况行创面游离中厚皮片移植术。观察植皮成活及创面愈合情况。**结果:**一期行清创术后,15 例患者中 2 例创面感染,其中 1 例为耐甲氧西林金黄色葡萄球菌感染、1 例为铜绿假单胞菌感染,应用敏感抗生素治疗后感染得到控制。三期取出骨水泥后,15 例患者中 13 例行创面游离中厚皮片移植术(切取自体皮片面积 3.1 cm × 4.5 cm 至 6.8 cm × 8.6 cm),2 例继续常规换药。所有患者均获随访,随访时间 5 ~ 12 个月,中位数 9 个月。所有植皮均成活,创面均愈合,愈合时间 46 ~ 112 d,中位数 70 d。末次随访时,患肢局部皮肤颜色略深于周围皮肤,外观平整,无明显瘢痕组织形成。**结论:**VSD 联合抗生素骨水泥治疗四肢皮肤软组织缺损合并骨外露,植皮成活率高、创面愈合好,值得临床推广应用。

关键词 软组织损伤;四肢;负压伤口疗法;骨外露;抗菌药;骨水泥

四肢创伤临床较为常见,多数存在皮肤软组织缺损合并骨外露,病情复杂,治疗相对困难,术后并发症较多,致残率较高^[1]。目前临床对于软组织缺损合并骨外露的治疗,主要是采用皮瓣、肌瓣或肌皮瓣移植进行修复,虽然效果良好,但对供区损伤较大,手术难度及风险相对较高^[2-3],且多需进行二次手术,容易加重患者的经济负担。抗生素骨水泥主要由聚甲基丙烯酸甲酯及抗生素按一定比例混合而成,合理应用抗生素骨水泥可以有效防止死腔形成、抑制细菌生长、促进创面愈合,有利于改善预后^[4]。负压封闭引流(vacuum sealing drainage, VSD)是指将带有引流管的医用海绵覆盖创面,利用生物膜形成封闭空间,然后连接负压装置,通过负压吸引促进创面愈合^[5]。近年来,有关 VSD 联合抗生素骨水泥治疗骨髓炎、骨缺损的报道较多^[6-8],但有关 VSD 联合抗生素骨水泥治疗四肢皮肤软组织缺损合并骨外露的报道却相对较少。2016 年 1 月至 2019 年 1 月,我们采用 VSD 联合抗生素骨水泥治疗四肢皮肤软组织缺损合并骨外露患者 15 例,并对其临床疗效进行了观察,现报告如下。

1 临床资料

本组 15 例,男 11 例、女 4 例。年龄 20 ~ 75 岁,

中位数 45 岁。均为在杭州市萧山区第一人民医院住院治疗的四肢皮肤软组织缺损合并骨外露患者,其中手部 3 例、前臂 3 例、小腿 2 例、踝关节 1 例、足背部 6 例。皮肤软组织缺损面积 2.9 cm × 4.3 cm 至 6.5 cm × 8.4 cm。合并局部动脉断裂 4 例、骨折或脱位 4 例、神经损伤 10 例。感染创面 9 例,污染创面 6 例。9 例感染创面细菌培养结果显示:金黄色葡萄球菌 7 例,表皮葡萄球菌 1 例,铜绿假单胞菌 1 例。致伤原因:机器绞压伤 8 例,交通事故伤 4 例,撕脱伤 2 例,热压伤 1 例。受伤至手术时间 1.5 ~ 6 h,中位数 5 h。

2 方法

患者入院后完善相关检查,明确病情,评估手术风险。保护患肢,进行抗炎、镇痛等治疗。一期行清创术,彻底清除创面污染及坏死组织,用大量生理盐水、双氧水、聚维酮碘溶液反复冲洗创面。探查并修复损伤的血管和神经,复位并固定骨折端。根据创面形状及面积裁剪 VSD 敷料,将敷料覆盖创面,用生理盐水持续冲洗,将负压吸引压力设置为 60 ~ 100 mmHg。术后常规进行抗炎及镇痛治疗,术后 5 ~ 7 d 拆除 VSD 敷料。观察创面感染情况,感染未控制者,再次

进行清创术。

确定创面无细菌生长后,再次清创,二期行抗生素骨水泥覆盖术。按比例制备抗生素骨水泥(40 g 骨水泥、4 g 万古霉素),待其呈柔软面团状时,将其填充于软组织缺损处,骨水泥覆盖面积稍大于软组织缺损面积。在骨水泥硬化前,用直径为 2.5 mm 的克氏针在骨水泥上钻孔,便于取出。骨水泥发热时将其取出,用生理盐水冲洗,待骨水泥冷却后将其置入创面相应位置。用丝线将骨水泥缝合固定于创面上,然后用 VSD 敷料覆盖,将负压吸引压力设置为 60 ~ 100 mmHg。4 ~ 5 d 后拆除 VSD 敷料,创面常规换药,然后用半透膜覆盖创面。根据创面渗液情况,5 ~ 7 d 换 1 次药,换药后均用半透膜覆盖创面。对创面渗出物进行实验室检查,了解创面愈合情况,3 ~ 8 周后取出骨水泥。

三期取出骨水泥,常规清创,然后用 VSD 敷料覆盖,5 ~ 7 d 后拆除 VSD 敷料。观察创面愈合情况,创面面积小于 1 cm × 1 cm 者继续常规换药至创面愈合,创面面积大于 1 cm × 1 cm 者行创面游离中厚皮片移植术。

3 结 果

一期行清创术后,15 例患者中 2 例创面感染,其中 1 例为耐甲氧西林金黄色葡萄球菌感染、1 例为铜绿假单胞菌感染,应用敏感抗生素治疗后感染得到控制。三期取出骨水泥后,15 例患者中 13 例行创面游离中厚皮片移植术(自体皮片切取面积 3.1 cm × 4.5 cm 至 6.8 cm × 8.6 cm),2 例继续常规换药。所有患者均获随访,随访时间 5 ~ 12 个月,中位数 9 个月。所有植皮均成活,创面均愈合,愈合时间 46 ~ 112 d,中位数 70 d。末次随访时,患肢局部皮肤颜色略深于周围皮肤,外观平整,无明显瘢痕组织形成。典型病例图片见图 1。

4 讨 论

四肢深部软组织缺损合并骨外露目前仍是临床治疗难点之一^[9-10],皮瓣移植是治疗该病的常用方式,但是存在手术难度高,需要二次手术等不足^[3]。膜诱导技术是治疗四肢骨缺损的常用方法,由 Masquelet 等^[11]于 1986 年首次提出,该技术操作简单、安全性高、对受区要求较低,易于被患者接受,临床应用范围较为广泛。抗生素骨水泥主要通过持续释放抗

生素控制感染,在某种程度上与膜诱导技术相似^[12-16]。VSD 技术主要通过可控性负压进行引流,有利于促进创面愈合,常用于治疗各种急、慢性复杂创面,效果良好^[17-18]。近年来,VSD 技术在糖尿病足、压疮、烧伤等的治疗中也有应用^[19-20]。

VSD 联合抗生素骨水泥治疗四肢皮肤软组织缺损合并骨外露的优点:①操作简单,对受区要求较低,易于被患者接受;②可持续释放抗生素控制感染,有利于缩短抗生素静脉给药时间;③骨水泥表面可形成促进肉芽组织生长的诱导膜,在 VSD 敷料覆盖状态下可加速肉芽组织生长,能够为后期游离中厚皮片植皮创造良好条件^[21];④创面愈合率高,且外观良好。对于软组织缺损合并骨外露,若早期单纯采用植皮术治疗,植皮成活率较低,且局部外观欠佳,容易出现凹陷或挛缩;若早期单纯采用皮瓣修复术治疗,可因皮瓣过厚而影响局部外观和功能,多需进行二次皮瓣整形术,且对供区的损伤相对较大^[22]。本研究中,13 例患者在创面肉芽组织生长良好的情况下进行植皮术,植皮均成活、患肢外观良好,且对供区的损伤也较小。该疗法也存在不足之处,尤其是住院时间较长,这一点应尽量向患者解释说明,取得其理解。

治疗注意事项:①术中应仔细探查创面周围情况,修复受损的血管、神经、肌腱等组织,对骨折或脱位进行针对性处理,必要时急诊清创后一期修复;②骨水泥在塑形过程中会逐渐释放热量,应在骨水泥发热时将其取出,待其硬化后再置入,避免烫伤创面周围软组织;③抗生素与骨水泥应按比例配置,避免影响骨水泥塑形^[23];④二期、三期进行清创时,应尽量清除创面周围坏死组织,直至创面出血、可见新鲜肉芽组织。

VSD 联合抗生素骨水泥治疗四肢皮肤软组织缺损合并骨外露,虽然效果良好,但并不适用于以下几种情况:①合并严重颅脑、腹部外伤者;②四肢血管硬化者;③合并严重内科疾病,不能耐受手术者;④创面感染未控制者;⑤精神病患者。对于骨外露面积大于 5 cm × 5 cm 者,也不推荐应用该法治疗。

本组患者治疗结果显示,VSD 联合抗生素骨水泥治疗四肢皮肤软组织缺损合并骨外露,植皮成活率高、创面愈合好,值得临床推广应用。



(1) 创面一期行清创术; (2) 创面二期行抗生素骨水泥覆盖术; (3) 三期取出骨水泥; (4) 取出骨水泥后创面用 VSD 敷料覆盖; (5) (6) VSD 敷料覆盖 5~7 d 后去除敷料, 创面面积大于 1 cm × 1 cm, 行创面游离中厚皮片移植术; (7) 创面愈合

图 1 右足皮肤软组织缺损合并骨外露患者负压封闭引流联合抗生素骨水泥治疗前后图片

参考文献

- [1] 丰波, 武宇赤, 张霄雁, 等. 股前外侧游离穿支皮瓣修复四肢皮肤组织缺损的临床应用[J]. 中华临床医师杂志(电子版), 2011, 5(4): 1163-1164.
- [2] 黄文卫, 谢卫国, 夏红霞, 等. 人工真皮联合自体薄层皮片移植修复下肢创伤骨外露创面[J]. 中华损伤与修复杂志(电子版), 2016, 11(3): 225-228.
- [3] YEONG E K, YU Y C, CHAN Z H, et al. Is artificial dermis an effective tool in the treatment of tendon exposed wounds[J]. J Burn Care Res, 2013, 34(1): 161-167.
- [4] 彭庆星, 施少郡. 抗生素骨水泥治疗创伤性胫骨骨髓炎的临床疗效分析[J]. 哈尔滨医药, 2019, 39(3): 261-262.
- [5] 刘峰, 刘红颖. 负压封闭式引流技术在糖尿病足护理中的应用[J]. 糖尿病新世界, 2019, 22(19): 125-126.
- [6] 赵吉炎. 抗生素骨水泥技术在骨关节感染中的应用[J]. 长江大学学报(自然科学版), 2019, 16(12): 118-119.
- [7] 宋清红, 赵子豪, 郭圣峰, 等. 抗生素载体释放系统用于慢性骨髓炎的研究进展[J]. 全科口腔医学杂志(电子版), 2019, 6(9): 32-34.
- [8] 郑润泉, 康继, 张贵春. 抗生素骨水泥联合 Ilizarov 技术治疗股骨和胫骨感染性大段骨缺损[J]. 实用医药杂志, 2019, 36(2): 113-117.
- [9] 弓辰, 唐洪泰, 王光毅, 等. 国产人工真皮移植结合自体皮移植修复骨质肌腱外露创面的疗效评价[J]. 中华损伤与修复杂志(电子版), 2016, 11(1): 34-39.
- [10] HULSEN J, DIEDERICH R, NEUMEISTER M W, et al. Integra dermal regenerative template application on exposed

- tendon[J]. Hand(N Y), 2014, 9(4): 539-542.
- [11] MASQUELET A C, FITOUSSI F, BEGUE T, et al. Reconstruction of the long bones by the induced membrane and spongy autograft[J]. Ann Chir Plast Esthet, 2000, 45(3): 346-353.
- [12] 张威, 甄健存, 邢颖, 等. 载抗生素骨水泥的研究进展[J]. 中国药房, 2006, 17(20): 1587-1589.
- [13] SHAH S R, SMITH B T, TATARA A M, et al. Effects of local antibiotic delivery from porous space maintainers on infection clearance and induction of an osteogenic membrane in an infected bone defect[J]. Tissue Eng Part A, 2017, 23(3-4): 91-100.
- [14] HAKE M E, YOUNG H, HAK D J, et al. Local antibiotic therapy strategies in orthopaedic trauma: practical tips and tricks and review of the literature[J]. Injury, 2015, 46(8): 1447-1456.
- [15] ANAGNOSTAKOS K, FÜRST O, KELM J. Antibiotic-impregnated PMMA hip spacers: Current status[J]. Acta Orthop, 2006, 77(4): 628-637.
- [16] CHANG Y, TAI C L, HSIEH P H, et al. Gentamicin in bone cement: a potentially more effective prophylactic measure of infection in joint arthroplasty[J]. Bone Joint Res, 2013, 2(10): 220-226.
- [17] NIU X F, YI J H, ZHA G Q, et al. Vacuum sealing drainage as a pre-surgical adjunct in the treatment of complex (open) hand injuries: Report of 17 cases[J]. Orthop Traumatol Surg Res, 2017, 103(3): 461-464.
- [18] QU W, NI S, WANG Z, et al. Severe open Lisfranc injuries: one-stage operation through internal fixation associated with vacuum sealing drainage[J]. J Orthop Surg Res, 2016, 11(1): 134.
- [19] 宋永焕, 李士, 林大木, 等. 负压封闭引流技术联合人工真皮治疗足踝部皮肤软组织缺损[J]. 中国骨伤, 2016, 29(8): 761-763.
- [20] WANG J, ZHANG H, WANG S. Application of vacuum sealing drainage in the treatment of internal fixation instrument exposure after early postoperative infection[J]. Minerva Chir, 2015, 70(1): 17-22.
- [21] 王慧彪, 张海涛. 负压封闭引流联合游离股前外侧肌皮瓣移植治疗胫骨远端骨髓炎合并皮肤软组织缺损[J]. 中医正骨, 2018, 30(2): 69-71.
- [22] 文波, 梁高峰, 郭永明, 等. 股内侧与股外侧穿支蒂皮瓣修复股前外侧皮瓣供区[J]. 中华显微外科杂志, 2017, 40(5): 493-495.
- [23] TAYLOR B C, FRENCH B G, FOWLER T T, et al. Induced membrane technique for reconstruction to manage bone loss[J]. J Am Acad Orthop Surg, 2012, 20(3): 142-150.

(收稿日期: 2020-01-20 本文编辑: 郭毅曼)

(上接第 58 页)

- [9] LEE K H, LEE Y, LEE Y H, et al. Biomechanical comparison of three tension band wiring techniques for transverse fracture of patella: Kirschner wires, cannulated screws, and ring pins[J]. J Orthop Surg (Hong Kong), 2019, 27(3): 2309499019882140.
- [10] KYUNG M G, LEE S H, KIM M B. Complications related to implant fixation of patellar fractures: comparison of ring pins versus bent k-wires[J]. J Knee Surg, 2017, 30(6): 560-564.
- [11] MENG D, XU P, SHEN D, et al. A clinical comparison study of three different methods for treatment of transverse patellar fractures[J]. J Orthop Sci, 2019, 24(1): 142-146.
- [12] RÜEDI T P, BUCKLEY R E, MORAN C G. 骨折治疗的 AO 原则[M]. 危杰, 刘璠, 吴新宝, 等译. 2 版. 上海: 上海科学技术出版社, 2010: 599-600.
- [13] 王亦璁. 骨与关节损伤[M]. 4 版. 北京: 人民卫生出版社, 2007: 728-739.
- [14] JOHN J, WAGNER W W, KUIPER J H. Tension-band wiring of transverse fractures of patella. The effect of site of wire twists and orientation of stainless steel wire loop: a biomechanical investigation[J]. Int Orthop, 2007, 31(5): 703-707.
- [15] MILLER M A, LIU W, ZURAKOWSKI D, et al. Factors predicting failure of patella fixation[J]. J Trauma Acute Care Surg, 2012, 72(4): 1051-1055.
- [16] CHAWLA A, KWEK E B K. Fractures in patients with osteoporosis, insights from a single institution[J]. Int Orthop, 2019, 43(6): 1297-1302.
- [17] KADAR A, SHERMAN H, GLAZER Y, et al. Predictors for nonunion, reoperation and infection after surgical fixation of patellar fracture[J]. J Orthop Sci, 2015, 20(1): 168-173.
- [18] HOSHINO C M, TRAN W, TIBERI J V, et al. Complications following tension-band fixation of patellar fractures with cannulated screws compared with kirschner wires[J]. J Bone Joint Surg Am, 2013, 95(7): 653-659.
- [19] CAMARDA L, LA GATTUTA A, BUTERA M, et al. Fiber-Wire tension band for patellar fractures[J]. J Orthop Traumatol, 2016, 17(1): 75-80.
- [20] XUE Z, QIN H, DING H, et al. Two-Tension-Band technique in revision surgery for fixation failure of patellar fractures[J]. Med Sci Monit, 2016, 22: 2736-2741.
- [21] CHOI H R, MIN K D, CHOI S W, et al. Migration to the popliteal fossa of broken wires from a fixed patellar fracture[J]. Knee, 2008, 15(6): 491-493.

(收稿日期: 2019-12-06 本文编辑: 郭毅曼)