

# 封闭式负压引流技术联合抗生素灌注治疗长管状骨髓腔感染

李 刚,任 飞,程春生,田涛涛

( 河南省洛阳正骨医院 河南省骨科医院 手显微外科,河南 洛阳 471002)

**【摘 要】**目的: 观察负压吸引术( vacuum sealing drainage ,VSD) 联合抗生素灌注在治疗长管状骨髓腔感染的临床疗效。方法: 治疗组 17 例髓内钉术后 伴髓腔感染长期渗出不止。根据骨折愈合情况 取出髓内钉 必要时结合肢具或外固定架固定 在刀口两端管状骨髓内钉入口及远端锁定钉出口处分别放置负压吸引辅料 ,一进一出作为持续引流装置 据细菌培养结果结合抗生素外用滴注。对照组采用常规换药手段联合全身应用抗生素。结果: 治疗组 17 例病人在抗生素联合负压吸引灌注技术下 ,有效控制感染 窦道消失 均达到临床愈合 ,疗效与对照组比较有统计学差异(  $P < 0.05$ ); 同时抗生素使用时间、肝肾功能异常率、耐药菌株等均显著优于对照组。结论: 负压吸引技术结合抗生素持续灌注长管状骨感染的髓腔 ,能引流充分 ,有效而持久的控制感染、促进肉芽组织生长。

**【关键词】**负压吸引术; 长管状骨髓腔感染; 抗生素灌注

**【中图分类号】**R 687.3 **【文献标识码】**A

**【DOI】**10.3969/j.issn.1002-0217.2015.06.020

## Clinical efficacy of vacuum sealing drainage with antibiotic infusion for the long tubular bone marrow cavity infection

LI Gang ,REN Fei ,CHENG Chunsheng ,TIAN Taotao

Department of Hand Surgery and Microsurgery ,Luoyang Orthopedic Traumatological Hospital ,Luoyang 471002 ,China

**【Abstract】Objective:** To observe the clinical efficacies of vacuum sealing drainage ( VSD) technique combined infusion of antibiotics in treatment of the infection of medullary cavity in long tubular bones. **Methods:** Seventeen patients complicated with continuous effusion after intramedullary nail fixation were included and the nails were removed by the fracture healing condition. Where necessary ,external fixation device was applied. Then vacuum sealing drainage dressings were applied through either opening of the bone combined with infusion of the antibiotics based on the bacterial culture results. The control group were given conventional dressing change in combination with systemic antibiotics. **Results:** Infection was effectively managed by VSD technique in the 17 patients and the sinus disappeared ,which was comparable to the curative criteria in clinic ,and had statistical difference with the control group(  $P < 0.05$  ). Also ,the treatment group had shortened administration of antibiotics ,lower incidence of abnormal renal injury and no occurrence of resistant strains. **Conclusion:** VSD combined with continuous antibiotic lavage into the infected medullary cavity in long bones may ensure sufficient drainage of cavity ,effective and long-lasting infection control as well as promoting the growth of granulation tissue.

**【Key words】** vacuum sealing drainage; long bone medullary cavity; antibiotics perfusion

基金项目: 洛阳市应用技术研究与开发资金专项课题( 1301072A - 1)

收稿日期: 2015-01-09

作者简介: 李 刚( 1984-) 男,住院医师,博士 ( 电话) 13213669820 ( 电子信箱) doc.lee@outlook.com;

田涛涛 男,主治医师 ( 电子信箱) tiantaoyou@163.com 通讯作者。

[6] Feng GD ,Shi M ,Ma L *et al.* Diagnostic Accuracy of Intracellular Mycobacterium tuberculosis Detection for Tuberculous Meningitis [J]. *Am J Respir Crit Care Med* 2014 ,189( 4) : 475 - 481.

[7] Oren E ,Narita M ,Nolan C *et al.* Area-level socioeconomic disadvantage and severe pulmonary tuberculosis: U. S. 2000-2008 [J]. *Public Health Rep* 2013 ,128( 2) : 99 - 109.

[8] Wu XR ,Yin QQ ,Jiao AX *et al.* Pediatric tuberculosis at Beijing Children's Hospital: 2002-2010 [J]. *Pediatrics* ,2012 ,130( 6) : e1433 - e1440.

[9] 牛俊梅,李振魁. 脑脊液置换联合鞘内注射药物治疗中晚期儿童结核性脑膜炎的疗效[J]. *实用儿科临床杂志* ,2011 ,26( 16) : 1299 - 1300.

[10] 吴喜蓉,徐保平,焦安夏,等. 北京儿童医院 2002 至 2010 年结核病住院患儿临床流行病学研究[J]. *中国循证儿科杂志* ,2012 ,7( 1) : 19 - 23.

[11] 李瑞,刘继贤,包丽丽,等. 检测分泌  $\gamma$  - 干扰素 T 细胞对诊断儿童结核的意义[J]. *中国医学创新* 2013 ,10( 17) : 80 - 83.

髓内钉是多年来治疗四肢长管状骨骨折的重要方法。但是髓内钉术后感染早已成为临床上的一大棘手问题,因其术后一旦感染,可致骨折延迟愈合,不愈合甚至骨吸收形成假关节,感染灶可波及弥漫全长骨髓,伴发窦道,长期渗出,严重影响了患者的生活,特别是带锁髓内钉感染成为长管状骨折手术后感染新的动向<sup>[1-3]</sup>。我院手显微外科诊疗中心于2010年11月~2014年1月,采用负压吸引术结合抗生素持续灌洗髓腔技术治疗长管状骨髓腔感染17例,取得了满意的疗效,现报道如下。

### 1 资料与方法

1.1 本次临床观察患者共27例,其中男21例,女6例,年龄28~49岁,平均(37.21±8.29)岁,均为河南省洛阳正骨医院河南省骨科医院手显微外科诊疗中心住院病人。将其随机分成治疗组(负压吸引联合抗生素灌洗)和对照组(常规换药为主)。其中治疗组17例,男12例,女5例;年龄23~47岁,平均(36.21±7.08)岁。对照组10例,男9例,女1例;年龄21~50岁,平均(37.99±9.01)岁。所有患者均为管状骨髓内钉术后,伴发窦道,持续渗出半年,其中股骨干发病19例,胫骨发病8例。27例均早期骨折后采用髓内钉固定治疗,后期刀口感染,病情反复,经多种方法治疗不能愈合,时间最短6个月,最长15个月,平均(8.33±1.59)个月。两组性别、年龄、病程时间、治疗前感染面积差异均无统计学意义。

### 1.2 方法

1.2.1 手术方法 采用硬膜外麻醉,患者取仰卧位,常规消毒铺巾。沿窦道口切开彻底清创,根据不同损伤情况采用不同手术方式。19例股骨干骨折的患者,切开窦道探查,均发现存在严重的髓腔感染,其中18例患者术前X线显示骨痂生长,取出髓内钉,发现感染物沿钉道贯穿髓腔,采用双氧水、生理盐水,自进钉口向锁钉口冲洗3遍,再用碘伏冲洗,用高压脉冲枪生理盐水冲洗干净后,在进钉口用负压吸引膜的引流管插入骨端,在锁定钉口处作为负压引流出口,逐层关闭伤口后,用负压吸引辅料覆盖上下刀口,术毕外固定肢具固定患肢,另1例患者因感染过重,骨折端未有骨痂生长,取出内固定后,改用Hoffman外固定架固定,余处理方案同上,感染控制后行髌骨植入术。胫骨干骨折的患者,治疗处理方法同前。

1.2.2 治疗方法 治疗组术后1~7d开始依据细菌培养结果,选用相应的敏感抗生素,静脉滴注的同

时,每天用1000 mL的生理盐水混合相应抗生素(依据患者体质量定剂量)从进钉口注入负压吸引辅料,7d为1个疗程。7d后拆除负压吸引装置,观察伤口渗出情况,如果渗出较多,必要时再进行一个疗程。对照组加强常规换药,必要时适当延长抗生素使用时间。

### 2 结果

两组患者均获得随访,随访时间3~12个月。治疗组皮肤伤口及窦道愈合时间2~5周。11例患者经负压吸引及抗生素灌洗治疗1周后,创面肉芽组织生长良好,给予清创缝合创面,2周后伤口愈合;4例患者治疗2周后,无明显炎性渗出,肉芽生长良好完全覆盖创面,达到临床愈合;1例股骨干骨折髓内钉取出后,外固定架固定,灌洗3周后无炎性渗出,肉芽生长良好,行扩创髌骨植入,术后2周创面完全愈合(图1a、b)。17例患者伤口均完全愈合,无伤口感染、伤口裂开等并发症,肝肾功能无异常,未见1例ESBL、MARS耐药菌株;同时抗生素的使用周期缩短,抗生素应用时间在全程治疗周期中所占比例显著降低。具体指标参见表1、2。

表1 两组治疗对皮瓣术后感染的疗效评价

组别	痊愈(%)	显效(%)	有效(%)	无效(%)
治疗组(n=17)	16(94.10)	1(5.90)	0(0.00)	0(0.00)
对照组(n=10)	6(60.00)	3(30.00)	1(10.00)	0(0.00)

注:Z=3.4568, P<0.05

表2 两组治疗对抗生素使用时间及副作用的对比评价

组别	抗生素应用时间(d)	肝肾功能异常(%)	分泌物耐药菌株(%)
治疗组(n=17)	8.5±0.5	0(0.00)	0(0.00)
对照组(n=10)	28.5±0.5	3(30.00)	2(20.00)

注:肝肾功能异常资料分析经Fisher精确概率法P=0.0445;分泌物细菌培养耐药菌株资料分析经Fisher精确概率法检验P=0.0497;两组抗生素应用时间t=100.3697, P<0.05

### 3 讨论

长管状骨折病人在髓内钉固定术后,因各种原因导致的髓腔感染,可经久不愈。单纯使用持续性负压封闭引流技术,可阻止外部细菌的入侵,加速坏死组织脱落,有效去除细菌生存的培养基,但长管状骨髓内钉固定一旦感染常常伴有髓腔感染,因其感染深度和广度,在处理起来比较棘手,即使伤口表面愈合后,也容易复发,形成窦道,这与髓腔感染消除不彻底有重要关系。部分髓腔感染导致内固定彻底

失效,取出髓内钉后,传统的滴注引流技术及 PMMA 抗生素缓释系统不能持续而有效地对感染髓腔进行彻底的引流,常规的换药工作量大,在换药时反复搬动患肢,刺激骨折处及周围组织,加重肿胀、疼痛,有导致再次断裂的潜在风险,同时增加了医护人员的工作量<sup>[4]</sup>。因此在负压吸引技术基础上加用相应抗生素灌注,反复持续冲洗髓腔,能有效消灭存在髓腔中的细菌,故此创新性方法使得疗效得到了保证。



a. 治疗前髓内锁感染; b. 治疗后植骨生长良好

图 1 治疗前后 X 线对比

持续性负压封闭引流技术是在一个密闭的系统内进行,它能将开放创面及开放性骨折转换成闭合性创面,生物半透性薄膜构成细菌入侵的屏障,有效降低了开放换药和引流可能招致的污染和感染。笔者在对于髓腔感染患者取出感染的内固定时,治疗时在进钉口放置负压吸引引流管作为灌洗入口,在远端锁定钉道处作为引流出口(必要时沿锁定钉扩大开窗引流),让髓腔存在一个持续而长久的药物冲洗状态,能有效控制感染。针对深部感染的病灶,可以使护创材料与腔壁紧密贴合,有效地预防残余脓肿及死腔的形成<sup>[5]</sup>。

在负压吸引技术结合抗生素灌洗技术的应用中,操作时需要注意:①必须彻底清创,尤其术中对于髓腔的冲洗要彻底。②加强术后护理。因为术后渗出及凝血块容易堵塞引流管,引流不畅会增加感染的机会,一旦发现堵塞应及时排除。③保持海绵对创面的修复作用和覆盖创面的紧密程度,每次灌洗

结束后注意再次用外膜覆盖针孔,以免漏气导致治疗失败<sup>[6-7]</sup>。

负压封闭引流技术结合抗生素灌洗治疗长管状骨髓腔感染,创新性地扩大了 VSD 的应用领域,将传统的滴注引流技术、局部抗生素缓释系统及持续负压引流合理地结合在一起,有效避免长期或多次应用抗生素造成病灶对抗生素不敏感,减少长期使用抗生素产生的并发症,使抗生素使用更为规范合理<sup>[8]</sup>。而且操作简便,易于掌握,术后护理方便,且疗效显著,是一种有效的治疗长管状骨髓腔感染的方法,它使此类患者骨髓炎复发率明显降低,缩短治疗周期,提高生活质量,同时也大大减轻了医疗成本及患者的经济负担。

【参考文献】

[1] Haidar R ,Der Boghossian A ,Atiyeh B. Duration of post-surgical antibiotics in chronic osteomyelitis: empiric or evidence-based [J]? International Journal of Infectious Diseases 2010 ,14 ( 5) : 752 - 758.

[2] 王洪,罗怀灿,杨述华,等. 封闭式负压吸引技术治疗四肢骨髓腔综合征[J]. 中华创伤骨科杂志 2003 ,5( 4) :342.

[3] Timmers MS ,Grasland N ,Bernards AT ,et al. Negative pressure wound treatment with polyvinyl alcohol foam and polyhexanide antiseptic solution instillation in posttraumatic osteomyelitis [J]. Wound Repair and Regeneration 2009 ,17( 2) :278 - 286.

[4] 魏星,王鹏飞,庄岩,等. 负压封闭引流技术与传统灌注冲洗术治疗下肢难治性骨感染的疗效比较[J]. 中华创伤骨科杂志 , 2012 ,14( 10) : 342.

[5] 赵永军,张树明,朱泽兴. 伴有大段骨及严重软组织缺损的肢体创伤的修复进展[J]. 中国矫形外科杂志 2013 ,21( 10) :993 - 996.

[6] Martin CR ,Cooper DM ,Aslam R ,et al. Guidelines for the treatment of venous ulcers [J]. Wound Repair Regenerat ,2006 ,14 ( 3) :649 - 662.

[7] Rennert R ,Golinko M ,Kaplan D ,et al. Standardization of wound photography using the Wound Electronic Medical Record [J]. Adv Skin Wound Care 2009 ,22( 1) :32 - 38.

[8] Takayama M ,Kuramoto Y ,Okuyama R ,et al. The exudate of pressure ulcers contains a substantial amount of vascular endothelial growth factor [J]. Tohoku J Exp Med 2010 ,221( 4) :315 - 319.