

桡骨远端骨折研究进展

赵亮, 汤译博, 苏佳灿

(第二军医大学附属长海医院骨科, 上海 200433)

【摘要】 桡骨远端骨折是人类最常见的骨折之一, 尤其见于年轻男性和中老年女性。其分类方法很多, 最常用的是以人名命名的方法和 AO 分类方法, 以后者最为全面和完善, 但一种显示骨折全貌的确切分型方法仍有待提出。近年来, 随着腕部生物力学及显微解剖学的发展, 对桡骨远端骨折的治疗研究日益增多。治疗的关键在于良好的固定复位。目前常用的非手术治疗包括闭合复位外固定, 手术治疗方法包括经皮穿针术、外固定支架的使用、切开复位内固定以及骨或骨替代物的移植等。此外, 腕关节镜辅助下复位固定、人工腕关节假体等新兴治疗方法也逐渐成为研究热点。但任何一种单独的方法都不能处理全部的桡骨远端骨折, 应当根据每个患者的自身骨折特点, 选择正确的治疗方法, 制定个性化的治疗方案, 使治疗效果达到最好。本文从流行病学、分型以及治疗方法三方面, 就目前桡骨远端骨折的研究状况作一综述。

【关键词】 桡骨骨折; 分类法; 治疗; 综述文献

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2010.08.029

Research advancement of the distal radius fracture ZHAO Liang, TANG Yi-bo, SU Jia-can*. Department of Orthopaedics, Changhai Hospital, Second Military Medical University, Shanghai 200433, China

ABSTRACT Distal radius fracture is one of the most common injuries of human beings, particularly in young males and elderly females. There are various classifications among which classification by authors' names and the AO fracture classification system are most frequently used. Although the latter one is overall and consummate, a precise classification system with complete description of the fracture remains to be raised. Recently, with the development of wrist biomechanics and microscope anatomy, more and more studies were made to treat distal radius fracture. Good reduction and fixation are the key points for treatment. In terms of treatment, several options exist. Nonoperative management consists of closed replacoment and external fixation. Operative treatments includes intrafocal pinning, non-bridging and bridging external fixation, various methods of open reduction internal fixation and bone or bone substitute transplantation. Besides, arthroscopic-assisted external fixation and artificial joint for wrist become a new hot spot. However, any single therapy could not treat all sorts of distal radius fractures. Therefore, it is better to institute individualized therapy according to different fracture characteristics of each patient in order to achieve the best curative effect. This review aims to make a conclusion about advancement in distal radius fractures, in aspects of epidemiology, classification and treatment.

KEYWORDS Radius fractures; Classification; Therapy; Review literature

Zhongguo Gushang/China J Orthop & Trauma, 2010, 23(8): 638-641 www.zggszz.com

桡骨远端骨折(Distal Radius Fractures)是指距桡骨远端骨关节面 3 cm 以内的骨折, 其发病率约占急诊骨折患者的 17%, 其中关节内骨折占桡骨远端骨折的 25%^[1]。腕关节是活动频率高、最为重要、功能恢复要求较高的关节之一, 治疗不当易导致腕关节僵硬和慢性疼痛, 严重影响手的功能^[2], 良好的复位固定成为治疗的关键。近年来, 随着腕部生物力学及显微解剖学的发展, 对桡骨远端骨折的分型研究日益加深, 有关其治疗方法的回顾性临床分析和前瞻性研究报道更是层出不穷。本文就目前桡骨远端骨折的研究状况作一综述。

1 桡骨远端骨折的流行病学研究

流行病学调查显示, 美国平均每年发生各种类型的桡骨远端骨折近 200,000 例, 大部分见于老年人, 而所有年龄组的患者人数都在大幅增加^[3]。对于女性, 更年期后患病率大幅增

高, 35 岁以上女性的患病率超过同年龄男性的 4 倍^[4]。Ahlborg 等^[5]对 108 例绝经后的女性长达 15 年的随访结果显示, 随着体内雌二醇水平的下降, 桡骨远端的髓内直径相应增大而强度指数相应减小; 据此他们提出假设, 强度指数减小一个标准差, 则桡骨远端骨折的危险率增加 3.8%。爱丁堡整形创伤协会(Edinburgh Orthopaedic Trauma Unit)对 4 000 多例急性桡骨远端骨折病例的前瞻性分析结果显示, 年龄分布呈双峰状, 在年轻男性和中老年女性中出现峰值; 超过 50% 的骨折属于 AO 分类法的 A3 型(关节外桡骨远端骨折, 粉碎, 嵌插)或 C2 型(关节内简单骨折(2 块), 合并干骺端粉碎); 87% 的中老年人骨折前是独立生活, 超过一半的 80 岁老人是完全独立生活的^[6]。

2 桡骨远端骨折分型

桡骨远端骨折的分类方法很多, 最早是根据人名; 进入 20 世纪 50 年代后, 各种分型层出不穷^[7]; 根据骨折是否涉及

关节内、粉碎情况及畸形,有 Gartland 和 Werley 分型、Older 分型、Jenkins 分型以及 Rayhack 分型;根据影像学表现及移位程度,有 Lidstrom 分型和 AO/ASIF 分型;根据关节面受累情况,有 Frykman 分型、Melone 分型、McMurthy 分型和 Mayo Clinic 分型;根据损伤机制,有 Castaing 分型和 Fernandez 分型;根据桡骨下端合并远侧桡尺关节损伤,有 Fernández 和 Jupiter 分型。目前临床最常用的是以人名命名的方法和 AO 分类法,以后者最为全面和完善。

2.1 以人名命名的分类^[8-10] 一般来说,人名命名法常将骨折分为 5 种:Colles 骨折、Smith 骨折、Barton 骨折、Chauffeur 骨折及 Rutherford 或 Cotton 骨折。前 3 种最为常用,分别描述了伸直型、屈曲型及关节面型的骨折。Chauffeur 骨折又称“回火”骨折,指桡骨茎突的撕脱骨折伴腕关节尺侧移位,常伴有腕骨间韧带断裂和腕骨分离,是治疗效果较差的原因之一。而 Rutherford 或 Cotton 骨折指桡骨远端中央关节面的骨折和凹陷移位,通常指月骨凹的背侧部分,因缺乏软组织附着,牵引复位难以成功。人名命名的分类方法虽然较为经典,对临床治疗也有一定的指导作用,但由于桡骨远端骨折的复杂性和多样性,往往会造成诊断、治疗和预后评价的混乱,对患者手功能的恢复造成不利。

2.2 AO/ASIF 分类^[11] 20 世纪 90 年代,瑞士内固定协会根据骨与关节损伤严重程度来分类,总结出了 AO/ASIF 分类系统。该系统是目前公认的较为全面实用的分类方法,对选择手术入路、固定方式以及预后评价有很大的指导作用。它主要将桡骨远端骨折分为 3 种基本类型:①A 型,即关节外骨折,又可分为 3 组:A1,孤立的尺骨远端骨折;A2,桡骨远端骨折,无粉碎、嵌插;A3,桡骨远端骨折、粉碎、嵌插。②B 型,即简单或部分关节内骨折,又可分为 3 组:B1,桡骨远端矢状面骨折;B2,桡骨远端背侧缘骨折(背侧 Barton 骨折);B3,桡骨远端掌侧缘骨折(掌侧 Barton 骨折)。③C 型,即复杂关节内骨折,又可分为 3 组:C1,关节内简单骨折(2 块),无干骺端粉碎;C2,关节内简单骨折(2 块),合并干骺端粉碎;C3,粉碎的关节内骨折。

3 桡骨远端骨折治疗进展

桡骨远端骨折在治疗时应尽可能地恢复关节的解剖结构及关节面的平整,尽量做到解剖复位、相对稳定的内外固定及早期的功能锻炼^[12]。目前,桡骨远端骨折的治疗方法很多,临床上还是以中医传统的闭合整复,石膏或夹板外固定为主,治疗效果较好,但对于桡骨远端粉碎性、不稳定型骨折,仍难以取得理想效果。经皮穿针内固定法和外固定支架的使用弥补了这一缺陷,使骨折的稳定性有很大的提高。近年来,随着桡骨远端骨折三柱理论^[13](1996, AO)的提出以及各种固定材料的出现,切开复位内外固定植入体、人工假体、骨替代物的应用已成为新的热点。

3.1 非手术治疗 主要指闭合复位外固定。对于简单、稳定的关节外骨折及部分关节内骨折,通过手法整复达到较好的复位,然后采用传统的石膏或夹板进行外固定,可取得较为满意的效果。桡骨远端骨折的复位,首先通过指套牵引或人工徒手牵引等方法,解除骨折间的嵌插。然后在局部血肿内麻醉或臂丛神经阻滞麻醉下,通过持续对抗牵引、左右摇摆、成角反折、提按等手法予以整复。整复后保持尺偏掌屈或背伸位进行石膏或夹板固定。石膏固定有局限性,腕关节不能活动,往往

出现固定过紧过松的现象,造成腕部疼痛、僵硬和手功能障碍;而夹板固定则是一种能动的弹性固定模式,它能使腕关节在一定范围内活动,利于肢体的肿胀消退,并可以根据肢体肿胀情况随时调整夹板的松紧度,固定效果较石膏固定要好。

针对具体骨折类型,复位后需采用不同的固定体位。Colles 骨折固定于掌屈 5°~15°及最大限度尺偏位。Smith 骨折固定于前臂旋后和腕关节背伸位,并且石膏过肘。Barton 骨折外固定不容易稳定,在不能采用内固定的情况下,背侧 Barton 骨折固定于腕关节背伸及前臂旋前位;掌侧 Barton 骨折固定于腕关节掌屈及前臂旋后位。上述位置固定 3 周后改成腕关节中立位固定至 6 周^[14]。

闭合复位外固定法常常会出现复位后再移位的情况,主要是由桡骨远端背侧压缩,干骺端皮质粉碎,韧带损伤等不稳定因素造成的^[6],往往发生在石膏固定后 1 周内。Leone 等^[15]总结出早期(1 周)不稳定的最佳预报值为桡骨缩短、掌倾角大于 20°,而晚期(6 周)不稳定的最佳预报值为桡骨缩短、桡骨倾角小于 10°、年龄大于 65 岁、背侧倾角大于 20°。

3.2 手术治疗

3.2.1 经皮穿针术 经皮穿针术很好地解决了闭合复位固定法复位后再移位的问题,主要适用于关节外骨折,闭合复位后早期出现再移位的骨折,以及一些能闭合复位但无法靠外固定维持位置的关节内骨折^[1]。该治疗方法操作简单、创伤小、易取出、对周围肌腱影响小。既可以单独使用,也可以合并石膏外固定或外固定支架,增强治疗效果,Trumble 等^[16]对此进行了专门的对比研究。经皮穿针术一般选用克氏针,分无丝和有丝 2 种,粗细从 0.10~0.28 cm 不等,主要优点为骨折远端骨折碎片的固定,而退针、再移位是其主要缺点。克氏针不是直接固定骨折块,而是起到阻挡作用,防止骨折块的移位。穿针部位根据骨折类型来选择:桡骨茎突处穿针,如 Lambotte 技术(1908 年)、Stein 技术(1975 年)及 Uhl 技术(1976 年);尺骨茎突下进针横穿尺桡骨,如 Dcpalma 技术(1952 年)、Rayhack 技术(1989 年);经过下尺桡关节穿针,如 Uhl 和 Rayhack 技术;经过骨折间隙进针,如 Kapandji 技术(1976 年)等。

3.2.2 外固定支架的使用 外固定支架主要适用于开放性关节内骨折、不稳定的关节外骨折、双侧骨折及干骺端粉碎性骨折或不伴桡尺骨不稳定等情况^[17],尤其对桡骨短缩畸形的矫正十分有效。它通过牵拉骨折段两侧的周围正常软组织如肌腱、支持带、骨膜、韧带等提供的张力以及外固定支架所提供的适当牵引力来作用于有韧带附着的碎骨块上,持续地维持桡骨远端骨折复位,克服了桡骨背侧皮质粉碎骨折端重叠移位,嵌插以及桡骨短缩等不利于稳定的因素。

外固定支架根据是否跨越关节分为桥接和非桥接 2 种类型;根据是否允许关节活动又分为动力型和静力型。一般来说,桥接为动力型,非桥接为静力型。对于非桥接外固定支架通常固定在偏离桡骨冠状面 40°~50°位置;而桥接外固定支架早期将腕关节固定于轻度尺偏、掌屈位,但腕关节屈曲、尺偏都不应超过 20°^[18]。目前,临床上常用的代表性外固定支架包括 Hoffmann、Orthofix、AO 等。

外固定支架的方法适应证广,手术创伤小,对周围软组织影响小,无须二次手术,最大限度的保留了骨折端的血运,术后恢复快,可以单独使用,也可结合经皮穿针、钢板、骨移植的固定等,目前已被广泛应用于临床。然而,外固定支架仅有纵

向牵引力,不能矫正掌背侧移位。如果存在掌背侧移位的倾向,还必须辅以有限的内固定。同时,外固定支架也存在许多并发症,如术中穿针造成骨折、术后再移位、钉道感染、进针部位骨折和反射性交感神经性骨萎缩等。调查结果显示,用桥接外固定支架的患者发生掌背侧偏移的危险度是用非桥接外固定支架患者的 6 倍,发生桡骨短缩的危险度是后者的 2.5 倍,而后者更容易发生钉道感染^[19]。

3.2.3 切开复位内固定 尽管很多桡骨远端骨折可通过以上微创、无创技术、非手术治疗得以处理,但对于一些极不稳定骨折,如复杂的关节内骨折、合并下尺桡关节分离的骨折以及桡骨远端陈旧性骨折,切开复位内固定是十分必要的。手术能在直视下将骨折块进行复位,特别对较大的累及关节面骨折块或不稳定的骨折块可达到解剖复位,改善腕关节功能的目的。由于切开复位会较广泛地损伤软组织,出现并发症的可能性较大。因此,目前切开复位内固定的进展主要表现在两方面:手术入路的选择以及内固定材料的改进。

常用的手术切口有 3 种^[20]:①掌侧切口,对于不太复杂的骨折可采用经桡侧腕屈肌腱鞘进入;而对于复杂的骨折,可采用尺侧神经血管束与指深屈肌之间的切口,多数主张所有掌侧手术均应行腕管减压,同时避免自掌侧切口探查桡腕关节及下尺桡关节;②背侧切口,常取第 2、3 肌腱室之间切开,可以避开桡神经浅支,若用钢板固定,可将 Lister 结节切除,从背侧可探查桡腕关节及下尺桡关节;③桡骨茎突切口,经第 1、2 肌腱室之间进入,注意保护桡神经浅支。手术入路的选择取决于骨折的类型及程度,目前通常倾向于掌侧切口^[21]。

常用的内固定材料有 AO 板钉、“T”形钢板、锁定加压钢板(LCP)板钉等。“T”形钢板最为多见,可以使骨折有良好的对位对线,恢复关节面的平整,同时合并外固定支架,可以防止术后骨折处再塌陷,维持桡腕关节间隙正常位置,保护早期功能锻炼。锁定加压钢板(LCP)现在越来越被临床所用,可有效地防止内固定的松动,给桡骨远端松质骨以有力的支撑,减少了短缩、塌陷的风险。Leung E 通过实验研究表明,LCP 钢板螺钉掌侧固定用于桡骨远端骨折,其生物力学稳定性优于其他“T”形钢板在掌侧或背侧固定。然而有趣的是,Anglen 等^[22]分析指出,锁定加压钢板与非锁定钢板用于治疗桡骨远端骨折时,两者在治疗效果、不良反应以及并发症方面均无统计学差异。此外,“π”形钢板、DVR 钢板、桡骨髓内钉及 TriMed 系统等材料,也成为研究热点。

3.2.4 骨或骨替代物的移植 在治疗桡骨远端骨折时,有时为了达到最佳治疗效果,往往会进行骨或骨替代物的移植。其主要的适应证有:严重的粉碎性骨折,干骺端压缩,复位后存在缺损,关节面有下沉倾向者;严重的骨质疏松,容易造成各种内固定物松动而引起骨折再移位或畸形愈合者^[23]。植骨可为塌陷提供支撑,促进愈合,减少外固定时间,为尽早开始功能锻炼,减少并发症创造条件。

目前植骨材料有自体骨、异体骨、人工骨及可吸收材料等。其中自体松质骨一直被认为是最佳骨移植材料,然而其来源有限且会增加出血量,故骨替代物在临床上更为常用。近年来,骨替代物的研究开发发展迅速,当前研究最多的是可注射的磷酸钙骨水泥(Calcium phosphate cement, CPC)。这是一种具有生物活性的新型非陶瓷羟基磷灰石,固化时不发热,时间较长,且易塑形,可产生足够的抗压强度,可被骨组织逐渐吸

收^[24]。将其注射到骨折部位起粘合作用,或随意塑形,几分钟之内变硬,可达 10 倍于松质骨强度及 1/2 倍皮质骨强度^[25],是治疗桡骨远端骨折的一个新选择。

除以上几种主要治疗方法之外,近年来还出现了一些新的方法,如腕关节镜辅助下复位固定、人工腕关节假体等,这些方法目前还处于初级阶段,有待进一步完善和成熟。

4 问题与展望

目前,桡骨远端骨折的分型方法很多,但几乎所有的分型都是以受伤机制和骨折形态为依据,尚没有哪一种分类方法能体现骨折的概况,大多数分类方法与骨折的稳定性更无直接关联。往往会造成诊断、治疗和预后评价上的混乱,不利于临床选择最佳治疗方法。尽管近期有人提出了新的理论^[26],将分型与 9 种描述骨折的特殊参数结合形成一个分类系统,但一种显示骨折全貌的确切分型方法仍有待提出。

在桡骨远端骨折的治疗方面,近年来,随着内固定器械、关节镜的发展以及观念的改变,越来越多的人采用手术治疗。然而,手术治疗是把双刃剑,一方面对于骨折解剖结构和功能的恢复有很好的作用,另一方面却造成了创伤,并有可能导致并发症的产生。因此,不能盲目地进行手术治疗,应当根据每个患者的自身骨折特点,选择正确的治疗方法,制定个性化的治疗方案,使治疗效果达到最好。

参考文献

- [1] Hanel DP, Jones MD, Tremble TE. Wrist fractures[J]. Orthop Clin North Am, 2002, 33(1): 35-57.
- [2] Wiemer P, Köster G, Felderhoff J, et al. Fractures of the distal radius[J]. Changing therapeutic strategies. Othopade, 1999, 28(10): 846-852.
- [3] Rozental TD, Branas CC, Bozentka DJ, et al. Survival among elderly patients after fractures of the distal radius[J]. J Hand Surg Am, 2002, 27(6): 948-952.
- [4] O'Neill TW, Cooper C, Finn JD, et al. Incidence of distal forearm fracture in British men and women[J]. Osteoporos Int, 2001, 12(7): 555-558.
- [5] Ahlborg HG, Johnell O, Turner CH, et al. Bone loss and bone size after menopause[J]. N Engl J Med, 2003, 349(4): 327-334.
- [6] Mackenney PJ, McQueen MM, Elton R. Prediction of instability in distal radial fractures[J]. J Bone Joint Surg Am, 2006, 88(9): 1944-1951.
- [7] 费起礼. 桡骨远端骨折的分型和治疗原则[J]. 中华骨科杂志, 2009, 29(2): 178-181.
- [8] Milliez PY, Dallaserra M, Dujardin F, et al. Unstable fractures of the distal radius: a new classification[J]. Int Orthop, 1996, 20(1): 15-22.
- [9] Jupiter JB, Fernandez DL. Comparative classification for fractures of the distal end of the radius[J]. J Hand Surg Am, 1997, 22(4): 563-571.
- [10] Palmer AK. Fractures of the distal radius[M]. In: Green DP ed. Operative Hand Surgery. New York: Churchill Livingstone, 1993: 929-967.
- [11] Muller ME, Allgower M, Schneider R, et al. Manual of internal fixation. Techniques recommended by the AO-ASIF group[M]. 3rd Edit. New York: Springer, 1991: 1.
- [12] Sammer DM, Kawamura K, Chung KC. Outcomes using an internal osteotomy and distraction device for corrective osteotomy of distal

- radius malunions requiring correction in multiple planes[J]. J Hand Surg Am, 2006, 31(10): 1567-1577.
- [13] Rikli DA, Businger A, Babst R. Dorsal double-plate fixation of the distal radius[J]. Oper Orthop Traumatol, 2005, 17(6): 624-640.
- [14] Rikli DA, Regazzoni P, Babst R. Dorsal double plating for fractures of the distal radius—a biomechanical concept and clinical experience[J]. Zentralbl Chir, 2003, 128(12): 1003-1007.
- [15] Leone J, Bhandari M, Adili A, et al. Predictors of early and late instability following conservative treatment of extra-articular distal radius fractures[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2004, 124(1): 38-41.
- [16] Trumble TE, Wagner W, Hanel DP, et al. Intrafocal (Kapandji) pinning of distal radius fractures with and without external fixation [J]. J Hand Surg Am, 1998, 23(3): 381-394.
- [17] Pennig D, Gausepohl T. External fixation of the wrist[J]. Injury, 1996, 27(1): 1-15.
- [18] Atroshi I, Brogren E, Larsson GU, et al. Wrist-bridging versus non-bridging external fixation for displaced distal radius fractures: a randomized assessor-blind clinical trial of 38 patients followed for 1 year[J]. Acta Orthop, 2006, 77(3): 445-453.
- [19] Hayes AJ, Duffy PJ, McQueen MM. Bridging and non-bridging external fixation in the treatment of unstable fractures of the distal radius: a retrospective study of 588 patients[J]. Acta Orthop, 2008, 79(4): 540-547.
- [20] Lipton HA, Wollstein R. Operative treatment of intraarticular distal radial fractures[J]. Clin Orthop Relat Res, 1996, (327): 110-124.
- [21] Al-Rashid M, Theivendran K, Craigen MA. Delayed ruptures of the extensor tendon secondary to the use of volar locking compression plates for distal radial fractures[J]. J Bone Joint Surg Br, 2006, 88(12): 1610-1612.
- [22] Anglen J, Kyle RF, Marsh JL, et al. Locking plates for extremity fractures[J]. J Am Acad Orthop Surg, 2009, 17(7): 465-472.
- [23] Duncan SF, Weiland AJ. Minimally invasive reduction and osteosynthesis of articular fractures of the distal radius[J]. Injury, 2001, 32(Suppl 1): 14-24.
- [24] Higgins TF, Dodds SD, Wolfe SW. A biomechanical analysis of fixation of intra-articular distal radial fractures with calcium-phosphate bone cement[J]. J Bone Joint Surg Am, 2002, 84(9): 1579-1586.
- [25] 孙明林, 胡蕴玉. 磷酸钙骨水泥的研究和应用进展[J]. 中华骨科杂志, 2002, 22(1): 49.
- [26] Xarchas KC, Verettas DA, Kazakos KJ. Classifying fractures of the distal radius: impossible or unnecessary? Review of the literature and proposal of a grouping system [J]. Med Sci Monit, 2009, 15(3): 67-77.

(收稿日期: 2010-03-17 本文编辑: 王玉蔓)

· 骨伤护理 ·

负压封闭引流技术治疗下肢软组织缺损的护理

许甜甜

(金华市中心医院骨一科, 浙江 金华 321000 E-mail: xtthmk@yeah.net)

关键词 引流术; 软组织损伤; 护理**DOI:** 10.3969/j.issn.1003-0034.2010.08.030**Nursing care of vacuum sealing drainage technique in the treatment of lower limb soft tissue defects** XU Tian-tian.*Department I of Orthopedics, the Central Hospital of Jinhua, Jinhua 321000, Zhejiang, China***KEYWORDS** Drainage; Soft tissue injuries; Nursing care

Zhongguo Gushang/China J Orthop & Trauma, 2010, 23(8): 641-642 www.zggszz.com

负压封闭引流(Vacuum Sealing Drainage, VSD)技术除使用负压引流外,还将创面用生物透明膜封闭,形成一个密闭引流系统,有效防止外界细菌入侵,改善创面血运,促进肉芽生长^[1],达到创面快速愈合的效果。2008年5月至2009年2月采用VSD术对16例下肢软组织缺损患者进行治疗,现将护理报告如下。

1 临床资料

1.1 一般资料 本组16例患者,男10例,女6例;年龄7~74岁,平均51.2岁。致伤原因:车祸伤11例,刀砍伤2例,爆炸伤2例,狗咬伤1例;其中合并感染5例。缺损面积:5 cm×3 cm~26 cm×15 cm;病程2 h~3个月。平均手术1.6次;1例ICU转入车祸致多发伤患者,左臀、右大腿大面积软组织缺损,行多次手术,局部溃烂、流脓,窦道形成。

1.2 材料 ①VSD敷料:由聚乙烯醇水化海藻盐泡沫合成,含多侧孔引流管。该材料抗张力性强,对组织无刺激性及免疫活性。②半透膜:采用英国S&N公司生产主要成分为聚氨酯与丙烯酸的单向透气薄膜,该膜具“分子阀门”效应。③三通接头。④负压源:我院暂不配备专用VSD吸引器,以墙式中心负压替代,压力为欧美负压创伤治疗学会(NPWT)推荐:-125~-450 mmHg(-0.017~-0.06 MPa)。

2 方法

2.1 手术方法 彻底清除创面坏死组织、止血,清洁创周皮肤。再据创面大小设计VSD敷料,较大且深的创面可用接拼法缝合敷料,填塞至腔隙底部,不留死腔。经三通将引流管串联合为一个出口经创缘正常组织戳孔引出或直接从创面引出连接至负压。采用“叠瓦法”常规密封,半透膜覆盖至少2 cm