

足背动脉岛状皮瓣联合载万古霉素硫酸钙治疗胫骨远端创伤性骨髓炎伴软组织缺损



刘学光, 孙振中, 宋升, 韦旭明, 庄胤, 周明, 韩晓飞

无锡市第九人民医院(无锡市骨科医院 苏州大学附属无锡九院)骨科(江苏无锡 214062)

【摘要】 目的 总结采用逆行足背动脉岛状皮瓣联合载万古霉素硫酸钙植骨治疗合并软组织缺损的胫骨远端创伤性骨髓炎的疗效。方法 2014 年 3 月—2016 年 4 月采用一期彻底清创, 足背动脉岛状皮瓣结合载万古霉素硫酸钙植骨治疗胫骨远端创伤性骨髓炎 11 例。男 10 例, 女 1 例; 年龄 43~72 岁, 平均 51.6 岁。均为骨折内固定术后所致慢性骨髓炎, 病程 4 周~5 个月。骨折原因: 交通事故伤 5 例, 高处坠落伤 3 例, 机械绞伤 2 例, 扭伤 1 例。皮肤软组织缺损范围 3 cm×3 cm~13 cm×9 cm; 创面细菌培养均为阳性。**结果** 术后 2~3 周患者切口均 I 期愈合, 供受区均未发生感染。11 例均获随访, 随访时间 6 个月~2.5 年, 平均 15.5 个月。术后骨折均愈合, 愈合时间 3~9 个月, 平均 4.6 个月。末次随访时足部功能采用美国矫形足踝协会(AOFAS)评分, 获优 9 例, 良 2 例; 皮瓣感觉 S₁ 8 例, S₂ 2 例, S₂ 1 例。所有患者骨髓炎均治愈; 1 例胫腓骨中下段骨髓炎术后出现骨缺损, 大小约 4 cm×3 cm, 再次手术植入自体髂骨后骨愈合。**结论** 足背动脉岛状皮瓣移植联合万古霉素硫酸钙人工骨植骨治疗伴软组织缺损的胫骨远端创伤性骨髓炎, 手术简便有效, 是一种较理想的方法。

【关键词】 岛状皮瓣; 足背动脉; 人工骨; 创伤性骨髓炎; 软组织缺损

创伤性骨髓炎是骨科处理较棘手、最具挑战性的疾病之一。位于胫骨远端的创伤性骨髓炎, 因其位置特殊, 常合并有软组织缺损、骨及肌腱外露, 治疗尤为困难。足背动脉皮瓣的应用已有 40 多年历史。2014 年 3 月—2016 年 4 月, 我们采用逆行足背动脉岛状皮瓣修复软组织缺损, 同时予以载抗生素人工骨植骨, 一期治疗胫骨远端创伤性骨髓炎伴软组织缺损 11 例, 取得满意效果。报告如下。

1 临床资料

1.1 一般资料

本组男 10 例, 女 1 例; 年龄 43~72 岁, 平均 51.6 岁。左侧 7 例, 右侧 4 例。均为骨折内固定术后所致慢性骨髓炎, 病程 4 周~5 个月。骨折原因: 交通事故伤 5 例, 高处坠落伤 3 例, 机械绞伤 2 例, 扭伤 1 例。骨折均位于小腿中下 1/3 以远, 踝关节水平上方; 术前均存在不同程度骨缺损或感染坏死, 根据 May 等^[1]创伤性骨髓炎临床分类, 第 2 类 6 例, 第 3 类 5 例。皮肤软组织缺损范围 3 cm×3 cm~13 cm×9 cm; 创面细菌培养均为阳性, 其中金黄色葡萄球菌 6 例, 表皮葡萄球菌 2 例, 铜绿假

单胞菌 1 例, 阴沟肠杆菌 1 例, 大肠埃希菌 1 例。1 例同时合并腓骨骨髓炎, 无小腿外侧软组织缺损。

1.2 治疗方法

1.2.1 术前准备 所有患者术前均行创面细菌培养, 根据药敏试验结果选用合适抗生素。术前需探查足背动脉及胫后动脉, 确保其无异常。

1.2.2 手术方法 彻底清创, 术中行骨折端及创面深部组织细菌培养。清创后骨缺损长度<3 cm 或缺损范围不超过管状骨周径的 1/3, 软组织缺损范围 3 cm×3 cm~13 cm×9 cm。去除创面内的内植物, 清创后骨折断端植入载万古霉素硫酸钙 5~10 mg (硫酸钙与万古霉素质量比为 5:1)。1 例胫骨远端内外侧钢板固定者, 外侧钢板与创面不相通, 未予以更换外支架; 其余患者全部改用外支架固定。

术中根据创面大小、形态扩大 10%~15% 设计皮瓣。皮瓣切取先于深筋膜下从皮瓣远端及内外侧向蒂部剥离, 然后在蒂部解剖足背动静脉, 将大隐静脉及足背动静脉包含在皮瓣内。解剖血管时尽量采用钝性分离; 分离皮瓣时将深筋膜与皮肤固定, 防止损伤足背动脉皮肤穿支。皮瓣游离后将皮瓣以较小角度转移至清创后创面, 常规放置引流。

1.3 术后处理

有外支架固定者外支架固定 3~9 个月, 无外

支架固定者术后石膏托制动 1 周。术后 48 ~ 72 h 拔出引流。根据术前药敏试验, 术后选用敏感抗生素持续使用 2 周。

2 结果

术后 2 ~ 3 周患者切口均 I 期愈合, 供受区均未发生感染。11 例均获随访, 随访时间 6 个月 ~ 2.5 年, 平均 15.5 个月。术后骨折均愈合, 愈合时间 3 ~ 9 个月, 平均 4.6 个月。末次随访时足部功能采用美国矫形足踝协会 (AOFAS) 评分, 获优 9 例, 良 2 例; 皮瓣感觉 S₄ 8 例, S₃ 2 例, S₂ 1 例。所有患者骨髓炎均治愈; 1 例胫腓骨中下段骨髓炎术后出现骨缺损, 大小约 4 cm × 3 cm, 再次手术植入自体髂骨后骨愈合。见图 1。

3 讨论

创伤性骨髓炎多是一种慢性骨髓炎, 病程可长达数月或数年。持续存在的致病菌、低反应性炎

症、死骨出现及窦道形成为其主要特征^[2]。随着社会发展, 交通事故及高处坠落伤日益增多, 创伤性骨髓炎发生率也随之增加。小腿下 1/3 胫前区、踝部骨骼软组织覆盖较少, 其“皮包骨”的组织结构特点是导致外伤后软组织缺损、深部组织外露的解剖学基础。同时, 由于其解剖结构的特殊性, 此处创面难以愈合, 易形成慢性溃疡及骨髓炎。创伤性骨髓炎的手术目的是建立一个有血运的环境并清除异物, 因此需要清创至有活力的骨骼, 不彻底的清创是骨髓炎反复发生的重要原因之一^[3]。内植物在骨髓炎的治疗中具有重要地位, 因为在炎症刺激下会在其表面形成一层假膜, 细菌极易生长其中而抗生素很难进入。为了彻底清创, 一般需拆除原有内固定物, 改用外支架固定。本组 11 例患者中, 除 1 例胫骨内外侧钢板固定, 拆除内侧钢板后外侧钢板固定较牢固, 未行外固定外, 其余患者全部改行外固定。

彻底扩创势必会在原骨折端形成较大死腔及



图 1 患者, 女, 56 岁, 扭伤致左胫腓骨下段骨折术后 1.5 个月胫骨远端创伤性骨髓炎 a. 术前正侧位 X 线片; b. 术前外观; c. 术中扩创后创面及皮瓣设计、切取; d. 术后 2 周 X 线片; e. 术后 6 周 X 线片; f. 术后 6 周外观

软组织缺损,需采用合适方法修复重建。医用硫酸钙生物相容性很好,Högset 等^[4]将普通硫酸钙植入猪肌肉中,无明显炎症反应和异物反应,仅观察到轻微组织反应。硫酸钙良好的降解性使其可作为抗生素的载体,载抗生素人工骨治疗骨髓炎的研究已较广泛。由于抗生素在感染骨质中的渗透性极差,要在感染部位达到有效抗菌药物浓度必然要求较高的血药浓度。抗生素缓释系统可准确在目标部位给药,局部形成几十倍乃至上百倍于全身应用抗生素的药物浓度,而进入血液的药物量极少,可在局部长时间维持较高药物浓度,抗菌效果强大。本组均使用万古霉素,因创伤性骨髓炎中致病菌多为革兰阳性球菌,即使对万古霉素不敏感的细菌,局部高浓度抗生素也有抑制细菌生长的作用^[5],结合术后全身应用敏感抗生素及皮瓣治疗,本组 11 例骨髓炎均治愈。载抗生素人工骨在局部起抗菌作用的同时,还可消灭病灶清除后残留死腔,人工骨可起到骨传导作用,其被吸收的过程同时是新骨形成的过程,为二期修复骨缺损创造了契机^[6]。本组仅 1 例最终骨不连需再次手术植骨,考虑可能与骨折缺损完全位于干骺端以近的皮质骨区域且缺损较大有关,其余均 I 期骨愈合。说明应用载抗生素人工骨植骨一期治疗感染性骨不连骨缺损是有效的。人工骨植骨也会带来一些副作用,比如人工骨反应性渗出。人工骨植入后几乎所有患者都有不同程度反应性渗出,一般经充分引流、加强换药后都能治愈。

对伴有骨、肌腱、内植物等外露的小腿下段皮肤软组织缺损,其修复方法主要有游离皮瓣、小腿带蒂皮瓣及交腿皮瓣。因手术次数多、治疗时间长且患者对生活质量的的要求逐渐提高,交腿皮瓣一般不作为小腿软组织缺损的首选治疗方案。对于足踝部软组织缺损修复,游离皮瓣多采用大腿部皮瓣,如股前外侧皮瓣、股薄肌肌瓣等,但游离皮瓣存在手术操作相对复杂,手术时间较长,且因受区创面污染较重致术后感染几率大,易造成皮瓣吻合口栓塞等缺陷,增加了游离皮瓣手术风险。遵循

“可简单不复杂、可带蒂不游离”的显微外科修复原则,小腿带蒂皮瓣一般可满足小腿皮肤缺损的修复^[7]。但由于外伤暴力损伤、创面周围炎性刺激,皮瓣穿支受损,导致小腿皮瓣应用受限。足背动脉岛状皮瓣与大腿游离皮瓣比较,最大优点在于操作简便、安全有效、血供丰富、抗感染能力强,且其皮下脂肪少,肤色、质地与受区接近,术后多数患者不需去脂修整。本组 11 例足背动脉岛状皮瓣移植后全部成活,外形、功能良好。

综上所述,对于合并有软组织缺损的复杂创伤性骨髓炎的治疗,需要解决软组织覆盖、控制感染、治疗骨不连三个方面的问题。我们利用显微外科技术,通过足背动脉岛状皮瓣移植修复创面,抗生素人工骨植骨、抗感染,可有效治疗胫骨远端创伤性骨髓炎,且治疗时间短、费用低、手术操作简便、预后外观及功能满意,取得了良好效果。

参考文献

- 1 May JW Jr, Jupiter JB, Weiland AJ, *et al.* Clinical classification of post-traumatic tibial osteomyelitis. *J Bone Joint Surg (Am)*, 1989, 71(9): 1422-1428.
- 2 Baltensperger M, Grätz K, Bruder E, *et al.* Is primary chronic osteomyelitis a uniform disease? Proposal of a classification based on a retrospective analysis of patients treated in the past 30 years *J Craniomaxillofacial Surg*, 2004, 32(1): 43-50.
- 3 刘立峰, 邹林, 蔡锦方, 等. 创伤性骨髓炎. *中国矫形外科杂志*, 2009, 17(10): 766-768.
- 4 Högset O, Bredberg G. Plaster of Paris: thermal properties and biocompatibility. A study on an alternative implant material for ear surgery. *Acta Otolaryngol*, 1986, 101(5-6): 445-452.
- 5 沈立锋, 张春, 郭峭峰, 等. 合并软组织缺损的复杂创伤性骨髓炎的一期治疗. *中华显微外科杂志*, 2010, 33(4): 284-286.
- 6 Gitelis S, Piasecki P, Turner T, *et al.* Use of a calcium sulfate-based bone graft substitute for benign bone lesions. *Orthopedics*, 2001, 24(2): 162-166.
- 7 吴中强, 关志广. 腓肠浅动脉逆行岛状筋膜皮瓣急诊修复下肢创伤性皮肤软组织缺损. *中国修复重建外科杂志*, 2004, 18(4): 307-308.

收稿日期: 2016-10-14 修回日期: 2017-03-14

本文编辑: 王雁