

应用腓肠神经营养血管皮瓣治疗儿童足踝部皮肤软组织缺损

蔡幸健 周建国 钱 锐 肖诗梁 任德胜

【摘要】 目的 探讨腓肠神经营养血管皮瓣治疗儿童足踝部皮肤软组织缺损的手术方法及临床疗效。 方法 2006 年 6 月至 2012 年 2 月我们采用腓肠神经营养血管皮瓣治疗儿童足踝部皮肤软组织缺损 37 例,患儿年龄 2~13 岁,平均 7 岁;足踝部皮肤软组织缺损范围 3 cm×2 cm~8 cm×7 cm;受伤至手术时间 1~5 个月,平均 2 个月;切取皮瓣面积为 3 cm×2 cm~9 cm×8 cm,皮瓣蒂长约 4~7 cm(平均 5 cm),筋膜蒂宽 3.0~5.0 cm。 结果 37 例患儿术后腓肠神经营养血管皮瓣全部成活,其中 4 例皮瓣周围皮缘部分坏死,6 例术后出现皮瓣远端部分皮下脂肪液化,均经换药后愈合;37 例患儿均获随访,随访时间 3~46 个月,平均 20 个月,皮瓣无肿胀,外形满意,功能、感觉良好,两点辨别觉正常,皮肤感觉恢复良好,能穿鞋正常行走。 结论 腓肠神经营养血管皮瓣手术操作简单,损伤少,成功率高,是修复儿童足踝部皮肤软组织缺损的有效可靠方法之一。

【关键词】 腓肠神经; 外科皮瓣; 治疗; 软组织损伤; 踝; 儿童

Clinical treatment of soft tissue defects in children's foot and ankle using sural neurovascular island flaps. CAI Xin-jian, ZHOU Jian-guo, QIAN Rui, et al. The Department of Orthopedic, People's Hospital of Ganzhou Jiangxi province, Jiangxi Ganzhou 341000, China. E-mail: zhoujianguo1192@sina.com.

【Abstract】 **Objective** To study the operating method and clinical results of repairing soft tissue defects in children's foot and ankle using sural neurovascular island flaps. **Methods** The 37 cases children's soft tissue defects, which of area ranged from 3 cm×2 cm to 8 cm×7 cm, were repaired with sural neurovascular island flaps from June 2006 to February 2012 in our hospital. The area of flaps arrange was from 3 cm×2 cm~9 cm×8 cm, the pedicle length of flaps from 4 cm to 7 cm (average 5 cm) and the fascia width from 3.0 cm to 5.0 cm. The children were aged 2 to 13 years old (average 7 years), and injury to operative time from one month to five months (average 2 months). **Results** 37 cases had success completely, which of 4 cases got some distal necrosis and 6 cases got distal part of the subcutaneous fat liquefaction, and latter cured by dressing. These flaps had good shapes, well-function, normal two-point discrimination, good feeling sensation, shoes to walk normal and satisfactory elasticity by follow-up of 3 months to 46 months (average 20 months). **Conclusion** Sural neurovascular island flaps have satisfactory elasticity, sensation and well-functioning. Above procedure is an uncomplicated operation which has a high success rate and less damage, so it's a comparative desirable method to repairing soft tissue defects in children's foot and ankle.

【Key words】 Sural Nerve; Surgical Flaps; Therapy; Soft tissue Injuries; Ankle; Child

儿童足踝部皮肤损伤并非少见,足踝部是人体负重部位,创伤后骨、跟腱组织外露,修复要求不但要封闭创面,而且要求达到术后局部耐磨、满足负重功能足。腓肠神经营养血管皮瓣不损伤下肢的主要血管,且其旋转弧度大,血供可靠。2006 年 6 月至 2012 年 2 月,我们应用腓肠神经营养血管皮瓣治疗

儿童足踝部皮肤软组织缺损 37 例,疗效满意,现报告如下:

材料与方

一、临床资料

本组 37 例患儿,其中男 25 例、女 12 例,年龄 2~13 岁,平均 7 岁。致伤原因:车祸碾压伤 22 例,重物压伤后足踝部皮肤软组织坏死 9 例,足踝部慢

性感染溃疡 6 例。足踝部皮肤软组织缺损范围为 $3\text{ cm} \times 2\text{ cm} \sim 8\text{ cm} \times 7\text{ cm}$; 受伤至手术时间为 1 ~ 5 个月, 平均 2 个月。

二、手术方法

均采用腓肠神经营养血管皮瓣修复足踝部皮肤软组织缺损。

1. 皮瓣的设计^[1-2]: 旋转点为术前彩超探测腓动脉最靠近创面的肌间隔皮肤穿支。轴心线为外踝后缘与跟腱外侧缘连线的中点与腘窝中点的连线, 即腓肠神经及营养血管的体表投影。皮瓣蒂部的长度为旋转点至创面近端的距离加上 1 ~ 2 cm, 宽度以轴心线为中心 3.0 ~ 5.0 cm。根据缺损区的大小和形状在小腿后外侧设计皮瓣, 皮瓣呈网球拍状或泪滴状, 以布样大小放大 10% ~ 15% 面积切取皮瓣。我们切取皮瓣面积为 $4\text{ cm} \times 3\text{ cm} \sim 9\text{ cm} \times 8\text{ cm}$, 皮瓣蒂长约 4 cm ~ 7 cm, 平均 5 cm。

2. 手术步骤^[3-4]: ①足踝部软组织缺损区的处理: 腓肠神经营养血管皮瓣修复手术前可先采用清创或清创 + VSD 覆盖术, 使得足踝部缺损区有较新鲜的肉芽创面。不驱血大腿上端上止血带, 于距创缘约 5 mm 的正常皮肤开始清创, 彻底清除瘢痕、坏死组织及窦道, 以创缘无瘢痕并渗血为准, 用生理盐水、双氧水、0.5% 的碘伏反复冲洗创面, 对肌腱损伤或骨折者先予相应修复处理。②腓肠神经营养血管皮瓣的切取及移植: 根据术前设计的点、线、面及范围, 切开皮瓣的近端, 在深筋膜下分离找到腓肠神经及小隐静脉, 利刃切断, 结扎静脉, 将腓肠神经及营养血管、浅静脉包含在皮瓣内, 将皮瓣两侧深筋膜与皮肤缝合数针, 再向远端分离, 切开皮瓣两侧, 向皮瓣蒂部分离, 剥离平面在深筋膜下, 皮瓣蒂部皮肤保留宽 1.0 ~ 2.5 cm, 形成腓肠神经及其营养血管的逆行远端蒂皮瓣; 将通道皮肤向两侧游离, 皮瓣与蒂部游离后放松止血带观察皮瓣血运, 见到皮瓣边缘有少量渗血即可, 皮瓣明道转位后与创面缝合, 通道

两侧的皮肤与筋膜蒂表面的皮条缝合, 仅疏松缝合皮肤层以免破坏蒂部血供; 皮瓣供区创面切取全厚或中厚皮片移植, 打包加压包扎, 创面宽度小于 6 cm 者可直接拉拢缝合。本组有 30 例供区直接缝合, 7 例供区游离植皮闭合创面。

3. 术后处理: 术后给予抗凝药物如低分子肝素钙、阿斯匹林等, 抗凝药物如罂粟碱、妥拉苏林等, 抗感染药物如头孢曲松钠、头孢替安等(三抗治疗); 以石膏托制动足跟处移植的皮瓣, 使踝关节呈跖屈位, 患儿取俯卧位或半俯卧位, 屈膝 90° 或接近 90°, 抬高肢体以利于静脉回流。若是足背移植的皮瓣, 固定踝关节于背屈位, 取侧卧位, 以减少蒂部张力, 防止血管受到牵拉, 并抬高肢体有利于静脉回流。术后 5 d 左右可采用灯烤保暖, 术后 5 ~ 7 d 供区拆包换药。

结 果

37 例患儿术后腓肠神经营养血管皮瓣全部成活, 其中 4 例皮瓣周围皮缘部分坏死, 6 例术后出现皮瓣远端部分皮下脂肪液化, 均经换药后愈合; 供区创面均一期愈合。37 例患儿均获随访, 随访时间 3 ~ 46 个月, 平均 20 个月, 皮瓣无臃肿, 外形满意, 功能感觉良好, 皮瓣色泽、质地、弹性良好, 两点辨别觉正常, 皮肤感觉恢复良好, 且踝关节功能满意, 背屈 18° ~ 20°, 跖屈 30° ~ 35°, 能穿鞋正常行走。

典型病例: 患儿, 男性, 6 岁, 因车祸致右足跟部皮肤坏死缺损、跟腱止点处断裂 2 个月转本院治疗。入院诊断为: 右足跟部皮肤缺损并感染; 右跟腱断裂。术前右足跟部皮肤缺损创面为 $4.5\text{ cm} \times 7\text{ cm}$, 深 2 cm。术中切取腓肠神经营养血管皮瓣 $5.5\text{ cm} \times 8\text{ cm}$, 旋转点位于外踝尖上 5 cm, 筋膜蒂宽约 3.0 cm。术后腓肠神经营养血管皮瓣血运良好, 切口一期愈合, 见图 1 ~ 4。

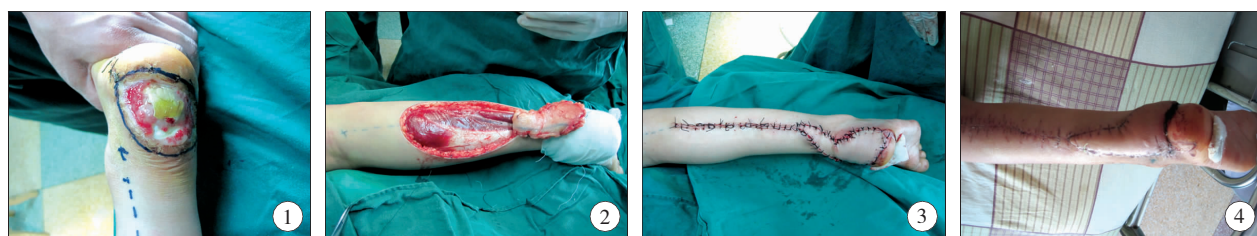


图 1 术前缺损创面; 图 2 术中切取的腓肠神经营养血管皮瓣; 图 3 腓肠神经营养血管皮瓣完美覆盖缺损创面; 图 4 术后 2 周腓肠神经营养血管皮瓣愈合良好

Figure 1 The wounds of preoperative soft tissue Defects; **Figure 2** The sural neurovascular island flap by surgery; **Figure 3** The wounds covered with sural neurovascular island flap; **Figure 4** The sural neurovascular island flap healed well after 2 weeks post-operation

讨 论

儿童足踝部皮肤软组织缺损是一种常见的小儿外科创伤,大部分为高能量外伤引起,多合并肌腱、骨或软骨外露,其修复不但要封闭创面,恢复肢体正常形态,且要达到术后局部耐磨、满足负重功能。以往修复儿童足跟部创面的方法很多,如交叉皮瓣、游离皮瓣移植、腓动脉及胫后动脉蒂逆行岛状瓣修复等,但上述方法有不耐磨、无感觉、损伤大、手术难度高、失败率较高等诸多缺点。而腓肠神经营养血管的血供是多源性的,腓肠神经营养血管皮瓣不损伤下肢的主要血管,且其旋转弧度大,血供恒定可靠^[5-9]。

腓肠神经营养血管远端蒂皮瓣治疗儿童足踝部软组织缺损的优势:①腓肠神经位置恒定;腓肠神经营养血管位置恒定,管径较粗,且有小隐静脉伴行,血供恒定可靠;②腓肠神经营养血管远端蒂皮瓣操作简便,水滴状切取,皮瓣面积大,筋膜蒂可短可长,耐磨性好,外观良好,成活率高;③手术在同一肢体进行,操作技术较游离皮瓣简便;④属于生理性皮瓣,移位组织与受区相近,适应性好,一次完成手术,耗时短,容易推广普及。

我们的体会:(1)要选择肢体血供良好、足背远端或前足外侧、踝关节及足跟负重区域骨及肌腱外露缺损创面。(2)皮瓣旋转点在成人一般应不低于外踝上 5 cm,也有学者认为在外踝上 6~7 cm^[1,6];而儿童因年龄大小不同,下肢长度也不一样,虽有人报告掌握皮瓣旋转点在儿童不低于外踝上 4~7 cm,因目前尚无对儿童各年龄段皮瓣旋转点进行过系统研究。我们认为皮瓣旋转点应根据其年龄大小及下肢长度做相应调整,建议术前行彩超检查以更加准确地确定腓动脉最靠近创面的肌间隔皮肤穿支。(3)术中清创彻底是手术成功的关键。对于新鲜创面应彻底清除污物、失活组织;慢性感染或窦道形成的创面,则需彻底清除病灶的死骨、周围的炎性肉芽及瘢痕组织,彻底止血,防止皮瓣下血肿形成,反复多次清洗清创使受区成为一个无菌创面,方能进行皮瓣转移,否则皮瓣容易发生感染,导致手术失败;后期我们采用清创+VSD 覆盖术,使得创面更加干净,肉芽更新鲜。(4)皮瓣一般设计成水滴状或网球拍状切取,即头部宽大(皮瓣),尾端(蒂部)渐细小,蒂部皮肤可设计成一倒置的等腰三角形,但筋膜蒂宽度至少要 3 cm,在皮瓣移植后将皮

瓣两侧皮缘与切开的外踝后部皮肤缝合;如此,可有效防止皮下通道对腓肠神经营养血管皮瓣蒂部的卡压,避免血运障碍,确保皮瓣成活。切取皮瓣时,深、浅筋膜与皮肤要间断缝合,防止回缩影响皮瓣血运;术中掀起皮瓣时,尽量使用双极电凝止血;尽可能保留皮下深筋膜组织,蒂部首选明道移位^[7];皮瓣旋转不能折叠和扭曲,缝合张力不可太大,彻底止血,通畅引流,避免形成血肿。(5)小隐静脉的处理:腓肠神经营养血管皮瓣逆行转移应用时,小隐静脉远端是否需结扎阻断,各家说法不一。有学者主张在蒂部结扎小隐静脉以减轻皮瓣的回流压力;有学者认为皮瓣旋转点位于外踝上方,不会损伤交通支,故不主张结扎小隐静脉。根据我们 37 例患儿的治疗经验,我们不主张结扎小隐静脉。分析儿童较成人不易出现静脉危象可能有以下原因:①可能与儿童浅静脉主干血液回流作用不及成人明显有关。②儿童皮肤弹性大,皮瓣转移后蒂部不易受到卡压,皮瓣耐受术后水肿所造成张力的能力较强。③儿童下肢静脉回流功能好,极少见静脉曲张、下肢深静脉瓣膜关闭不全、心脏疾病等下肢静脉回流障碍疾病。(6)术后给予抗凝、抗痉挛、抗炎治疗。皮瓣术毕血运良好,静脉回流通畅,但后期仍可因感染、血管痉挛及血栓形成而致皮瓣坏死。皮瓣术后发生感染,不仅使伤口不能一期愈合,更严重的是炎症波及到血管,可引起血管持续性痉挛,引起血管闭塞,皮瓣坏死,甚可发生败血症,危及患儿生命。因此预防感染应从术前一直贯彻到皮瓣完全愈合的全过程中。由于创伤及手术后全身血液凝固性增高,微细血管血流较小,栓子被冲刷的机会亦小,极易形成血栓,术后适当应用抗凝药物克服血凝倾向是必要的。而血管痉挛是外科手术中机体生理保护性反应的较常见现象,痉挛后血流通畅性将受到影响,并继发一系列病理表现,如血管内膜脱落、血栓形成等,使组织缺血缺氧甚至坏死。抗痉挛血管扩张药物可针对发生血管痉挛的环节,获得了解痉效果。顽固持久的血管痉挛常伴有血栓形成,应及时手术探查处理。(7)皮瓣成活后,建议行弹力绷带加压包扎,以促进塑形。我们通过多年临床探索,认为皮瓣虽然优点较多,但如果手术技巧掌握不好,术中、术后有些环节问题处理不好,亦可造成皮瓣的坏死,导致手术失败。因此,需要术前精心设计,术中认真仔细操作,术后精心护理,才能保证皮瓣成功成活。

总之,以往修复儿童足跟部深度创面的方法有吻合血管的游离皮瓣法、局部肌皮瓣转移法以及牺

牲知名动脉为代价的皮瓣移植,以上方法存在手术难度大、技术要求高、手术后存在一定失败率及损伤大等缺点^[10]。我们采用位置恒定、耐磨性好、血供可靠的腓肠神经营养血管皮瓣一期或二期修复儿童足踝部皮肤软组织缺损,突破了目前治疗儿童足踝部皮肤软组织缺损的技术难题,为儿童足踝部皮肤软组织缺损提供可更简单可行的方法,值得广泛临床应用。

参 考 文 献

1 蒋宾. 腓肠神经营养血管皮瓣修复小腿足踝部缺损[J]. 临床骨科杂志, 2009, 12(3):281-282.
2 罗和源, 孟宏, 黄建华, 等. 逆行腓肠神经营养血管皮瓣修复踝部软组织缺损[J]. 广东医学院学报, 2009, 27(1):29-30.
3 王志华, 董忠根, 刘立宏, 等. 腓肠神经营养血管皮瓣修复足背皮肤软组织缺损[J]. 局部解剖学杂志, 2007, 16(4):222-224.
4 刘重, 滕云升, 张朝, 等. 游离股前外侧皮瓣修复儿童足踝部皮肤软组织缺损[J]. 临床小儿外科杂志, 2012

(02);114-116.
5 任德胜, 熊斌. 先天性马蹄内翻足的基因研究进展[J]. 临床小儿外科杂志, 2010(6):112-113.
6 Masquelet AC, Romana MC, Wolf G. Skin island flaps supplied by the vascular axis of the sensitive superficial nerves anatomic study and clinical experience in the leg[J]. Plast Reconstrsurg, 1992, 98:115.
7 Nakajima H, Inanishi N, Fukuzumi S, et al. Accompanying arteries of the lesser saphenous vein and sural nerve anatomic study and its clinical applications[J]. Plast reconstrsurg, 1999, 103(1):104.
8 Zhou Jianguo, Yang Shuhua, Yang Cao, et al. The Protective Effects of Niacinamide against Axial Loading Induced Degeneration of Rabbit Lumbar Disc[J]. Journal of Clinical Rehabilitative Tissue Engineering Research, 2009, 13(33):6448-6453.
9 焦金福, 谢雷, 李晓东, 等. 腓肠神经营养血管皮瓣的临床应用[J]. 中国厂矿医学, 2008, 22(1):87-88.
10 蔡培华, 刘生和, 王海明, 等. 游离移植腓动脉穿支蒂腓肠神经营养血管皮瓣的临床运用[J]. 中国修复重建外科杂志, 2008, 22(6):724-727.

(上接第 361 页)

其与心功能的关系[J]. 华西医学, 2002, 17(3):304-305.
6 程大新, 沈七襄, 陈利民, 等. 长时间体外循环转流对代谢的影响及处理[J]. 中国体外循环杂志, 2005, 3(1):44-46.
7 Maillet JM, Le Besnerais P, Cantoni M, et al. Frequency, risk factors, and outcome of hyperlactatemia after cardiac surgery[J]. Chest, 2003, 123(5):1361-1316.
8 Gaies MG, Gurney JG, Yen AH, et al. Vasoactive-inotropic score as a predictor of morbidity and mortality in infants after cardiopulmonary bypass[J]. Pediatr Crit Care Med, 2010, 11(2):234-238.
9 丁文祥, 苏肇伉, 史珍英, 等. 小儿心脏外科重症监护手册[M]. 第 1 版, 上海:上海世界图书出版公司, 2009, 408-409.
10 Brett R, Anderson, Kristen N, et al. Contemporary outcomes of surgical ventricular septal defect closure[J]. The Jour-

nal of Thoracic and Cardiovascular Surgery, 2013, 145(3):641-647.
11 Karamichalis JM, Thiagarajan RR, Liu H, et al. Stage I Norwood: Optimal technical performance improves outcomes irrespective of preoperative physiologic status or case complexity[J]. The Journal of thoracic and cardiovascular surgery, 2010, 139(4):962-968.
12 Nathan M, Karamichalis JM, Liu H, et al. Intraoperative adverse events can be compensated by technical performance in neonates and infants after cardiac surgery: A prospective study[J]. The Journal of thoracic and cardiovascular surgery, 2011, 142(5):1098-1107.
13 Nathan M, Karamichalis JM, Liu H, et al. Surgical technical performance scores are predictors of late mortality and unplanned reinterventions in infants after cardiac surgery[J]. The Journal of thoracic and cardiovascular surgery, 2012, 144(5):1095-1101.