

·临床研究论著·

皮耐克一期修复伴有骨或肌腱外露的大面积皮肤缺损

施佳¹ 朱海军¹ 卢伟伟²

【摘要】 目的 评估皮耐克一期修复伴有骨或肌腱外露的大面积皮肤缺损的治疗效果。**方法** 回顾性分析2017年10月至2020年5月于华中科技大学同济医学院附属同济医院接受皮耐克一期修复手术治疗伴有骨或肌腱外露的大面积皮肤缺损的15例病人的临床资料。病人平均年龄为45.0岁(29~60岁)。记录病人的皮肤缺损大小、住院时间、手术时间、愈合时间和手术并发症,以及病人对于外观的满意度评分和温哥华瘢痕量表(Vancouver scar scale, VSS)评分等指标。**结果** 15例病人皮肤缺损的面积为 (41.6 ± 16.8) cm² (16.8~78.4 cm²);皮耐克使用面积为 (48.3 ± 16.9) cm² (20.2~82.8 cm²)。手术时间为 (37.5 ± 6.7) min (28~55 min),住院时间为 (2.7 ± 0.8) d (2~4 d)。治疗期间,1例病人出现伤口表面感染、3例病人出现皮下血肿以及伤口轻度溃疡,经过换药等常规处理后均愈合。随访时间为 (24.0 ± 7.0) 个月(12~36个月),治愈时间为 (42.9 ± 9.6) d (28~57 d),病人对修复区外观的满意度得分为 (80.7 ± 5.7) 分(70~90分),VSS得分为 (5.7 ± 1.1) 分(4~7分)。其中9例病人报告感觉功能正常或接近正常,6例病人报告感觉轻微丧失。**结论** 皮耐克一期修复伴有骨或肌腱外露的大面积皮肤缺损是一种有效、可靠的替代治疗方法,值得临床推广。

【关键词】 大面积皮肤缺损;皮肤移植;骨外露;肌腱外露

One-stage Pelnac® Reconstruction of Large Skin Defects with Exposed Bone or Tendon. SHI Jia¹, ZHU Hai-jun¹, LU Wei-wei². ¹Department of Plastic Surgery, the Central Hospital of Wuhan, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430014, China; ²Department of Orthopaedics, Tongji Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430030, China

Corresponding author: LU Wei-wei, E-mail: 215285906@qq.com

【Abstract】 Objective To assess the outcome of one-stage Pelnac® reconstruction of large skin defects with exposed bone or tendon. **Methods** The clinical data of 15 patients with large-area skin defects with exposed bone or tendon who underwent primary repair surgery with Pelnac® in Tongji Hospital from October 2017 to May 2020 were retrospectively analyzed. The average age of the patients was 45.0 years (29-60 years). The defect size, hospital stay, operation time, healing time and surgical complications were recorded, as well as the patient's satisfaction score for appearance and Vancouver Scar Scale (VSS) score. **Results** The defect size in 15 patients was (41.6 ± 16.8) cm² (16.8-78.4 cm²), the area of Pelnac® was (48.3 ± 16.9) cm² (20.2-82.8 cm²), the operation time was (37.5 ± 6.7) min (28-55 min) and the hospital stay was (2.7 ± 0.8) days (2-4 days). During the treatment, 1 patient had wound surface infection, 3 patients had subcutaneous hematoma and slight ulcer of the wound, and all healed after routine treatment such as dressing change. The follow-up time was (24.0 ± 7.0) months (12-36 months), the cure time was (42.9 ± 9.6) days (28-57 days), the patient's satisfaction with the appearance of the repair area was (80.7 ± 5.7) (70-90), and the VSS score was (5.7 ± 1.1) (4-7). Among them, 9 patients reported normal or nearly normal sensory function, and 6 patients reported slight loss of sensation. **Conclusion** Pelnac® dermal templates provide an efficient, reliable alternative to large skin reconstruction in the treatment of wounds with underlying tissue exposure.

【Key words】 Large skin defects; Skin grafting; Bone exposure; Tendon exposure

对伴有骨或肌腱外露的大面积皮肤软组织缺损的修复是整形外科和骨科医生共同面临的重大挑

战^[1-2]。如不能有效修复创面,不仅影响美观,甚至会出现疤痕挛缩并导致严重残疾^[3-4]。传统观点认为,伴有骨或肌腱外露的复杂皮肤软组织缺损必须闭合或使用含血管的组织进行覆盖,以促进创面最终愈合^[5-7]。皮瓣手术已成为修复严重皮肤缺损的主要治疗方式,但也存在供区损伤、功能恢复和外观不理想以及手术时间长等固有缺点^[6,8],尤其是在严

DOI: 10.3969/j.issn.1674-8573.2022.05.007

作者单位:1. 华中科技大学同济医学院附属武汉市中心医院整形外科,武汉 430014;2. 华中科技大学同济医学院附属同济医院骨科,武汉 430030

通信作者:卢伟伟, E-mail: 215285906@qq.com

重多发伤的病人中,皮瓣手术常因组织缺损较大或供区有限而无法进行。

皮耐克(Gunze 公司,日本)是一种具有双层结构的真皮替代物,下层胶原蛋白基质可以作为支持表皮细胞生长的支架,上层半透性硅胶膜充当临时表皮^[9],最初设计用于治疗大面积烧伤,现已广泛用于治疗各种复杂原因造成的全层皮肤缺损,成功应用于外科重建手术二十多年^[10]。然而,只有少数报告评估了皮耐克一期手术治疗伴有骨或肌腱外露的大型皮肤缺损的疗效^[10-13]。

本研究回顾性分析了 15 例接受皮耐克一期皮肤修复重建的病例资料,通过观察单独使用皮耐克治疗大面积创面的愈合时间、治疗过程中相关并发症以及最终治疗结果,以探讨皮耐克在骨或肌腱外露的创面重建中的应用,并评估手术的有效性、安全性以及美学效果。

资料与方法

一、纳入标准与排除标准

纳入标准:①伴有四肢及头部骨或肌腱外露的创伤性皮肤软组织缺损;②采用基本的伤口处理方法,一次缝合和皮肤移植不能一期治愈;③病人不能接受复杂的重建手术;④随访时间 ≥ 12 个月;⑤所有病人以及家属知情同意。

排除标准:①伴有糖尿病;②重度吸烟;③伤口感染者;④长期使用糖皮质激素;⑤依从性差的病人。

二、一般资料

病例来源于华中科技大学同济医学院附属同济医院,收集时间为 2017 年 10 月至 2020 年 5 月。本研究纳入 15 例,男 10 例,女 5 例,年龄为 (45.0 ± 9.6) 岁(29~60 岁);头部损伤 5 例,右臂 1 例,右手 1 例,右足 3 例,左足 2 例,右小腿 2 例,左小腿 1 例。受伤机制:交通事故 6 例,挤压伤 9 例;其中骨外露 6 例,肌腱外露 9 例。皮肤缺损面积为 (41.6 ± 16.8) cm²(范围:16.8~78.4 cm²)。

该研究获得了华中科技大学同济医学院附属同济医院伦理委员会批准,病人均签署书面知情同意书。

三、治疗方法

所有手术均在标准无菌环境下进行。麻醉方式选择区域阻滞或者全身麻醉。清除所有坏死组织,对于损伤的肌腱清创后予以吻合,对于污染以及坏死的骨组织予以清除。伤口用过氧化氢、稀释活力

碘和生理盐水冲洗 3 次,清创,伤口闭合前进行再次冲洗。对于骨外露病人,使用直径 1.2 mm 克氏针在骨表面制造小孔以诱发点状出血(平均间距为 3~5 mm,深度为 5~10 mm,以轻微出血为满意)。皮耐克在生理盐水中浸泡 15 s,随后按照创面的形状和大小将其修剪至合适形状略大于伤口边缘,以实现无张力闭合,闭合后稍作修剪,皮耐克超过伤口边缘 2~3 mm 为合适。使用 5 mL 注射器针头在皮耐克上层制作引流孔(间隔 2~3 mm),以便积液引流。

常规包扎伤口,术后每 2~3 天检查一次以防感染,根据创面面积和深度,术后约 3~4 周时通常会形成新的血管化皮肤,此时可见伤口内明显肉芽组织形成,皮耐克外层硅胶膜与内层胶原蛋白层分离,可剥离皮耐克外层硅胶膜。在此期间建议病人制动。3~4 周以后可在医生指导下渐渐行功能锻炼。

四、观察指标与疗效评价

记录病人的皮肤缺损大小、住院时间、手术时间、愈合时间和手术并发症。

在随访期间(至少 12 个月),指导病人对外观的满意度以正常皮肤为参考进行百分制评分。使用温哥华瘢痕量表^[13](Vancouver scar scale, VSS)评估瘢痕,该量表包括四个项目(色泽、血管分布、厚度、柔软度),分数越高,瘢痕越严重(表 1)。

五、统计学方法

采用 EpiData 3.1 软件建立数据库并进行数据双

表 1 温哥华瘢痕量表

观察指标	形态描述	得分
色泽	皮肤颜色与身体其他部分近似	0
	色泽较浅	1
	混合色泽	2
	色泽较深	3
血管分布	正常肤色或与身体其他部位近似	0
	肤色偏浅红	1
	肤色偏红	2
	肤色呈紫色	3
厚度	正常	0
	< 2 mm	1
	2~5 mm	2
	> 5 mm	3
柔软度	正常的	0
	柔软的(在最小阻力下皮肤能变形的)	1
	柔顺的(在压力下能变形的)	2
	硬的(不能变形的,移动呈块状,对压力有阻力)	3
	弯曲(组织如绳状,瘢痕伸展时会退缩)	4
	挛缩(瘢痕永久性短缩引致残废与扭曲)	5

录入,R语言软件进行统计学分析,所有符合正态分布的数据以均值 $\pm$ 标准差($\bar{x}\pm s$)表示。

结 果

15例病人皮肤损伤的面积为(41.6 ± 16.8) cm^2 ($16.8\sim 78.4$ cm^2);皮耐克使用面积为(48.3 ± 16.9) cm^2 ($20.2\sim 82.8$ cm^2)。手术时间为(37.5 ± 6.7) min ($28\sim 55$ min),住院时间为(2.7 ± 0.8) d ($2\sim 4$ d)。治疗期间,1例病人出现伤口表面感染、3例病人出现皮下血肿以及伤口轻微溃疡,经过换药等常规处理后均愈合。

随访时间为(24.0 ± 7.0)个月(范围:12~36个月),治愈时间为(42.9 ± 9.6) d(范围:28~57 d)。15例病人术后恢复的外观效果令人满意:新生皮肤平滑,柔韧度可,无明显色素沉着,未与肌腱或骨骼形成粘连;对修复区域的满意度得分为(80.7 ± 5.7)分(范围:70~90分),VSS得分为(5.7 ± 1.1)分(范围:4~7分)。

其中9例病人报告感觉功能正常或接近正常,6例病人报告感觉轻微丧失。

典型病例见图1、2。

讨 论

皮耐克具有手术过程简单,能够覆盖较大的皮肤缺损,无需供区提供皮瓣或游离皮片以及能够实现早期恢复等优点^[14]。本研究15例病人中,皮耐克成功地用于覆盖伴有骨或肌腱外露的复杂伤口,并且获得了良好的外观和功能效果。

我们为这些病人选择一期皮耐克重建的主要原因是其可以简化手术,减少甚至无需供区。如果一期行皮耐克修复手术不能使病人的创面完全恢复,也可考虑在皮耐克修复的基础上行二期的小范围植皮手术^[15]。肉芽生长良好的创面是人造真皮血管生成的必要条件^[16-18]。在我们的病例中,有6例病人(40%)的皮耐克直接应用于外露的骨骼,并且修复



图1 病人,男,47岁,头部挤压伤,伴有软组织缺损(49 cm^2) a,b:创面清创后及覆盖皮耐克人工真皮;c:术后52 d,创面愈合满意;d:随访时,病人对于创面外观满意,功能恢复满意,最终VSS评分为5.0分



图2 病人,女,53岁,右足背挤压伤,伴有软组织缺损(20.4 cm^2)和肌腱外露 a,b:创面清创术后覆盖皮耐克人工真皮;c:术后28 d,拆除皮耐克上层硅胶膜,创面愈合满意;d:随访时,病人对于外观满意,功能恢复满意,最终VSS评分为4.0分

效果满意。尽管有一些研究报道:皮耐克可以触发无血管性伤口真皮基质中的外周新生血管生成^[13],但是,我们还是使用克氏针在外露的骨表面钻孔以诱导点状出血,以提高皮耐克修复这类创面的可靠性和效率。本研究 15 例病人中,均无需第二次植皮手术,这说明皮耐克为新生皮肤提供了非常好的支撑,并使得新生皮肤柔韧,外观效果令人满意。

但是有些关键问题仍然值得大家思考:①虽然皮耐克的硅胶膜层具有一定的屏障作用和抗感染能力,但由于其治疗周期相对较长,前期创面为未闭合创面,其覆盖创面的感染概率仍然高于传统植皮手术,因此在将其应用于伤口感染者、糖尿病病人、重度吸烟者和长期服用糖皮质激素的病人时,仍需谨慎;②本组病例创面较大,其平均愈合时间为 6 周左右,高于文献中的 4 周,愈合时间明显长于传统植皮手术的愈合时间,因此对于创面面积较大的病例,需要外科医生和病人共同权衡以作出最佳治疗选择;③为了防止感染等相关并发症,其手术以及护理要求也较高,首先术中应该彻底清创,其次要充分引流,创面大的病例更要关注引流情况,本组病例中有少部分病人因引流不及时导致血肿以及创面溃疡情况发生,此外保证术后的清洁干燥,规律换药,对术后 2 周内的病人要求每日换药,2 周后隔日换药;④皮耐克材料价格较高,适应证不广,限制了其在临床上的使用范围;⑤皮耐克作为替代真皮的过渡性人工材料,最终不会在体内残留,但在使用期间,少部分病人会出现过敏现象,对于过敏体质病人应谨慎使用。

伴有骨或肌腱外露的大面积皮肤缺损的重建仍非常具有挑战性。据我们所知,本研究首次评估了皮耐克对一期重建伴有骨或肌腱外露的大面积全层皮肤和皮下软组织缺损的修复效果。虽然皮瓣移植是一种可靠的重建方法,但其可能造成供区损伤,并可能会在供区引起一系列并发症。在本研究中,皮耐克的应用达到了令人满意的外观和临床效果,并且其无需供区,并发症少,病人满意度高。我们相信,这种人造真皮是重建伴有骨和肌腱外露的大面积全层皮肤和软组织缺损的可靠替代物,且该方法简单、可靠,非常值得在临床相关病例中推广使用。

但本研究病例偏少,后期需要收集更多病例以及更加细化的分组来进一步探讨其临床价值。

参 考 文 献

- [1] Roulet S, Le Nail LR, Vaz G, et al. Free fillet lower leg flap for coverage after hemipelvectomy or hip disarticulation[J]. *Orthop Traumatol Surg Res*, 2019, 105(1): 47-54.
- [2] Zhang FG, Tang XF. New advances in the mesenchymal stem cells therapy against skin flaps necrosis[J]. *World J Stem Cells*, 2014, 6(4): 491-496.
- [3] GBD 2017 Child and Adolescent Health Collaborators, Reiner RC Jr, Olsen HE, et al. Diseases, injuries, and risk factors in child and adolescent health, 1990 to 2017: findings from the global burden of diseases, injuries, and risk factors 2017 study[J]. *JAMA Pediatr*, 2019, 173(6): e190337.
- [4] Lv Z, Yu L, Wang Q, et al. Dermal regeneration template and vacuum sealing drainage for treatment of traumatic degloving injuries of upper extremity in a single-stage procedure[J]. *ANZ J Surg*, 2019, 89(7-8): 950-954.
- [5] Lee Y, Woo SH, Kim YW, et al. Free flaps for soft tissue reconstruction of digits[J]. *Hand Clin*, 2020, 36(1): 85-96.
- [6] Lim JX, Chung KC. VY advancement, thenar flap, and cross-finger flaps[J]. *Hand Clin*, 2020, 36(1): 19-32.
- [7] Lee DC, Kim JS, Roh SY, et al. Flap coverage of dysvascular digits including venous flow-through flaps[J]. *Hand Clin*, 2019, 35(2): 185-197.
- [8] Suzuki S, Kawai K, Ashoori F, et al. Long-term follow-up study of artificial dermis composed of outer silicone layer and inner collagen sponge[J]. *Br J Plast Surg*, 2000, 53(8): 659-666.
- [9] Lv Z, Wang Q, Jia R, et al. Pelnac® Artificial dermis assisted by VSD for treatment of complex wound with bone/tendon exposed at the foot and ankle, a prospective study[J]. *J Invest Surg*, 2020, 33(7): 636-641.
- [10] Suzuki S, Morimoto N, Yamawaki S, et al. A case of giant naevus followed up for 22 years after treatment with artificial dermis[J]. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*, 2013, 66(8): e229-e233.
- [11] Hao Z. Application of Pelnac® artificial dermis combined with VSD in the repair of limb wounds[J]. *J Invest Surg*, 2020, 33(7): 642-643.
- [12] Lou X, Xue H, Li G, et al. One-stage Pelnac reconstruction in full-thickness skin defects with bone or tendon exposure[J]. *Plast Reconstr Surg Glob Open*, 2018, 6(3): e1709.
- [13] Lembo F, Cecchino LR, Parisi D, et al. Utility of a new artificial dermis as a successful tool in face and scalp reconstruction for skin cancer: analysis of the efficacy, safety, and aesthetic outcomes[J]. *Dermatol Res Pract*, 2020, 2020: 4874035.
- [14] Notodihardjo SC, Morimoto N, Munisso MC, et al. A comparison of the wound healing process after the application of three dermal substitutes with or without basic fibroblast growth factor impregnation in diabetic mice[J]. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*, 2020, 73(8): 1547-1555.
- [15] Sugamata A. Regeneration of nails with artificial dermis[J]. *J Plast Surg Hand Surg*, 2012, 46(3-4): 191-194.
- [16] Barr JS, Chu MW, Thanik V, et al. Pediatric thenar flaps: a modified design, case series and review of the literature[J]. *J Pediatr Surg*, 2014, 49(9): 1433-1438.
- [17] Dantzer E, Queruel P, Salinier L, et al. Dermal regeneration template for deep hand burns: clinical utility for both early grafting and reconstructive surgery[J]. *Br J Plast Surg*, 2003, 56(8): 764-774.
- [18] He L, Nan X, Wang Y, et al. Full-thickness tissue engineered skin constructed with autogenic bone marrow mesenchymal stem cells[J]. *Sci China C Life Sci*, 2007, 50(4): 429-437.

(收稿日期: 2022-05-13)

(本文编辑:陈姗姗)

引用格式

施佳, 朱海军, 卢伟伟. 皮耐克一期修复伴有骨或肌腱外露的大面积皮肤缺损[J]. *骨科*, 2022, 13(5): 414-417. DOI: 10.3969/j.issn.1674-8573. 2022.05.007.