

阶梯状递进式超减张缝合法闭合胸背部及四肢高张力创面



刘航¹, 胡铭², 饶明军¹, 李丰¹, 张其¹, 唐修俊¹

1. 贵州省人民医院医学美容科 (贵阳 550002)

2. 贵州省第三人民医院整形美容科 (贵阳 550018)

【摘要】 目的 探讨阶梯状递进式超减张缝合法用于闭合胸背部及四肢高张力创面的疗效。方法 2022 年 1 月—12 月, 采用阶梯状递进式超减张缝合法闭合 25 例胸背部及四肢高张力创面。男 8 例, 女 17 例; 年龄 18~56 岁, 平均 30.5 岁。均为瘢痕、皮肤肿物切除术后创面, 其中胸部 8 例、背部 6 例、上肢 9 例、下肢 2 例, 切除后创面范围 3.5 cm×2.8 cm~40.0 cm×15.0 cm。所有患者术后外用硅酮类药物预防瘢痕。术后观察切口隆起情况, 测量隆起高度, 观察减张作用维持时间。术后 6 个月观察切口瘢痕形成情况, 使用温哥华瘢痕量表 (VSS) 评估瘢痕外观, 测量瘢痕宽度。记录患者满意度以及切口不良反应。**结果** 术后切口明显隆起, 高度 0.3~2.5 cm, 减张作用维持 8.5~18.0 周, 平均 13.6 周。所有切口均 I 期愈合。1 例出现一过性色素沉着后自行好转。3 例瘢痕疙瘩患者术后出现局部发红, 其中 2 例局部复发, 予以曲安奈德、5-氟尿嘧啶注射及激光治疗后明显好转。患者均获随访, 随访时间 6.0~13.5 个月, 平均 10.1 个月。术后 6 个月, 切口均遗留线性瘢痕, VSS 评分为 1.0~3.5 分, 平均 2.0 分; 瘢痕宽度 0.5~3.0 mm, 平均 1.4 mm。患者对治疗效果表示满意。**结论** 对于胸背部及四肢高张力创面, 采用阶梯状递进式超减张缝合法可有效降低张力, 维持较长时间减张效果, 术后效果满意。

【关键词】 超减张缝合; 高张力创面; 瘢痕

Effectiveness of stepwise progressive ultra-tension-reducing suture method in treatment of high-tension wounds on chest, back, and limbs

LIU Hang¹, HU Ming², RAO Mingjun¹, LI Feng¹, ZHANG Qi¹, TANG Xiujun¹

1. Department of Medical Cosmetology, Guizhou Provincial People's Hospital, Guiyang Guizhou, 550002, P. R. China

2. Department of Plastic and Aesthetic Surgery, Guizhou Provincial Third People's Hospital, Guiyang Guizhou, 550018, P. R. China

Corresponding author: TANG Xiujun, Email: xiujunsszx@163.com

【Abstract】 Objective To investigate effectiveness of a novel suture method—stepwise progressive ultra-tension-reducing suture method in closing high-tension wounds on the chest, back, and limbs. **Methods** A retrospective analysis was conducted on 25 patients with high-tension wounds on the chest, back, and limbs who were treated with stepwise progressive ultra-tension-reducing suture method between January 2022 and December 2022. Among the patients, there were 8 males and 17 females, with an average age of 30.5 years (range, 18-56 years). All wounds after scar or tumor resection were located on the chest, back, upper limbs, and lower limbs in 8, 6, 9, and 2 cases, respectively. The size of wounds ranged from 3.5 cm×2.8 cm to 40.0 cm×15.0 cm. All patients were advised to use topical silicone-based treatments postoperatively. The protrusion of the incision, the height of the protrusion, and the duration of the tension reduction effect were observed. The scar formation at the incision site at 6 months after operation was observed, the scar appearance was evaluated by Vancouver Scar Scale (VSS) score, and the scar width was measured. The patient's satisfaction and adverse reactions to incisions were also evaluated. **Results** The incisions significantly elevated, with a height of 0.3-2.5 cm, and the tension reducing effect lasted for 8.5-18.0 weeks after operation, with an average of 13.6 weeks. All incisions healed by first intention. One patient experienced transient hyperpigmentation, which resolved spontaneously. Three keloid patients showed localized redness postoperatively, and 2 experienced local recurrence, which improved significantly after treatment with triamcinolone, 5-fluorouracil injections, and laser therapy. All patients were

followed up 6.0-13.5 months, with an average of 10.1 months. At 6 months after operation, all patients had linear scars, with VSS scores ranging from 1.0 to 3.5 (mean, 2.0). The width of the scars ranged from 0.5 to 3.0 mm (mean, 1.4 mm). The patients expressed satisfaction with the effectiveness. **Conclusion** The stepwise progressive ultra-tension-reducing suture method for high-tension wounds can effectively reduce the tension at the wound edges, providing a prolonged tension-reducing effect and satisfactory effectiveness.

【Key words】 Ultra-tension-reducing suture; high-tension wound; scar

皮肤机械张力是形成瘢痕的重要原因之一，全身各部位张力不尽相同^[1]，其中前胸壁、肩背部及四肢张力较大。手术后传统外科缝合或简单减张缝合不能完全降低皮肤切口机械张力，导致瘢痕增生甚至发展为瘢痕疙瘩。虽然皮瓣或皮片移植亦可作为创面修复选择之一，但会遗留供区创面或切口，不仅影响外观，而且四肢关节部位严重瘢痕增生可能引起局部活动障碍，给患者造成心理和生理上的巨大痛苦^[2]。临床也有采用“Z”字形缝合创面，但存在创面扩大、皮瓣缺血风险等问题。为了尽可能降低高张力创面缝合后的切口皮肤张力，我们提出了一种新的缝合方法，即“阶梯状递进式超减张缝合法”，以期有效、长期维持减张状态，最大程度减少术后瘢痕形成。2022年1月-12月，我们采用该缝合方法闭合25例单纯减张缝合张力较大的创面，获得较好疗效。报告如下。

1 临床资料

1.1 一般资料

本组男8例，女17例；年龄18~56岁，平均30.5岁。均为瘢痕、皮肤肿物切除术后创面，其中瘢痕疙瘩6例、萎缩性瘢痕9例、皮肤肿物10例；位于胸部8例、背部6例、上肢9例、下肢2例；切除后创面范围3.5 cm×2.8 cm~40.0 cm×15.0 cm。

1.2 手术方法

局部麻醉(15例)或全身麻醉(10例)下，根据手术部位选择合适体位。首先，沿皮肤张力线或病损长轴作梭形切口，切开病损旁0.5 mm正常皮肤，完全切除病损；沿切缘游离皮下组织，视皮肤张力大小游离距离2~10 cm不等，获得良好皮肤活动度，并彻底止血。

第1阶梯缝合：以切口基底中线为基准，使用2-0或3-0 PDS线由远端皮下组织进针(距离切口2~5 cm，视创面位置及切口张力决定)，由脂肪层进针，穿过脂肪及少量真皮层，不经表皮穿出，再由脂肪层出针，缝合至中线处深筋膜组织。此为第1阶梯深部减张缝合，每隔1.5~5.0 cm间断缝合，使切缘尽可能靠拢甚至自然对合(图1a)。

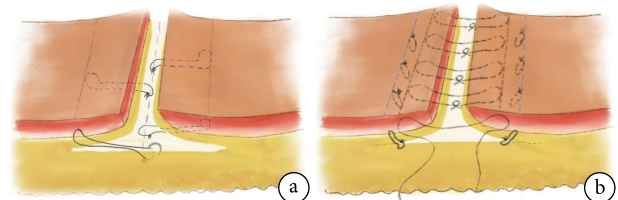


图1 阶梯状递进式超减张缝合法示意图 a. 第1阶梯缝合；b. 第2阶梯缝合

Fig.1 Schematic diagram of the stepwise progressive ultra-tension-reducing suture method a. The 1st-step suture; b. The 2nd-step suture

第2阶梯缝合：使用4-0或5-0 PDS线再次于切缘近端皮下组织进一步间断超减张缝合(距离切口0.5~2.0 cm，视创面位置及切口张力决定)，使切缘完全无张力靠拢。此为第2阶梯减张缝合，使用6-0、7-0或8-0不可吸收缝线对合表皮(图1b)。本组5例术中创面渗血较多，术毕放置橡胶皮片引流。

1.3 术后处理及疗效评价指标

术后予以盐酸金霉素眼膏外涂或凡士林纱布覆盖创口，严格加压包扎止血，创面较大时可考虑使用止血药物。术后7 d拆除表皮缝线，10 d后开始外用硅酮类抗瘢痕药物。瘢痕疙瘩患者术后24 h内于外院接受浅层放射治疗，并在我科门诊复诊，视情况予以曲安奈德、5-氟尿嘧啶局部注射，每3个月门诊随访1次。

术后观察切口隆起情况，直尺测量隆起高度，观察减张作用维持时间(术后即刻至切口凸出皮面部分完全平整为止)。术后6个月观察切口瘢痕形成情况，使用温哥华瘢痕量表(VSS)评估瘢痕外观，测量瘢痕宽度(每例患者多点测量并取均值)。记录患者满意度以及切口不良反应。

2 结果

术后切口明显隆起，高度0.3~2.5 cm；减张作用维持8.5~18.0周，平均13.6周。所有切口均I期愈合。术后1例患者出现一过性色素沉着，未作特殊处理，自行好转。3例瘢痕疙瘩患者出现局部发红，其中2例局部复发，予以曲安奈德、5-氟尿

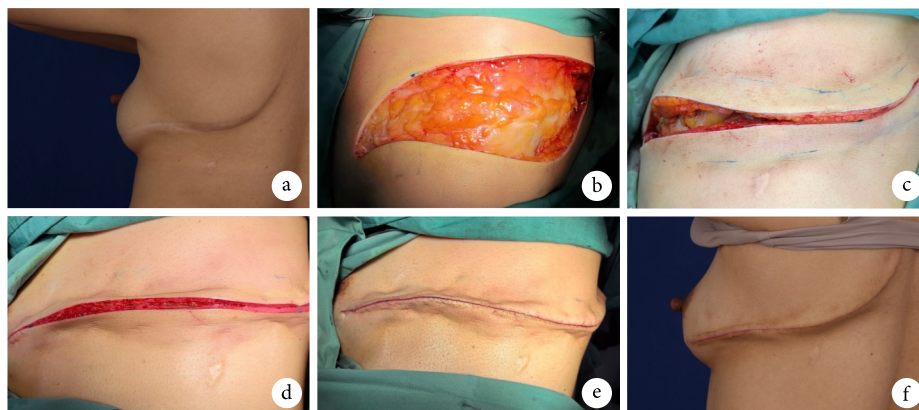


图2 例1 a. 术前胸背部瘢痕外观; b. 术中切除瘢痕并游离皮下组织后局部形成创面; c. 第1阶梯缝合后创面外观; d. 第2阶梯缝合后创面外观; e. 切口缝合完毕; f. 术后6个月切口外观

Fig.2 Case 1 a. Preoperative view of the scar on the chest and back; b. The wound after excision of the scar and separation of the subcutaneous tissues; c. Wound appearance after the 1st-step suture; d. Wound appearance after the 2nd-step suture; e. Incision after sutured; f. Incision at 6 months after operation

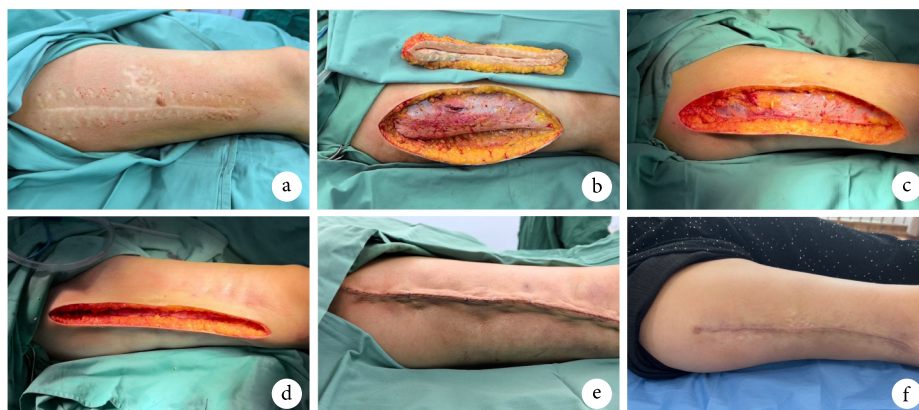


图3 例2 a. 术前右大腿外侧瘢痕外观; b. 术中切除瘢痕并游离皮下组织后局部形成创面; c. 创面一侧第1阶梯缝合后外观; d. 第2阶梯缝合后创面外观; e. 切口缝合完毕; f. 术后6个月切口外观

Fig.3 Case 2 a. Preoperative appearance of the right lateral thigh scar; b. The wound after excision of the scar and separation of the subcutaneous tissue; c. Appearance of the one side of wound after the 1st-step suture; d. Appearance of the wound after the 2nd-step suture; e. Incision after sutured; f. Incision at 6 months after operation

嘧啶注射及激光治疗后明显好转。患者均获随访，随访时间 6.0~13.5 个月，平均 10.1 个月。术后 6 个月，切口均遗留线性瘢痕，VSS 评分为 1.0~3.5 分，平均 2.0 分；瘢痕宽度 0.5~3.0 mm，平均 1.4 mm。患者对治疗效果表示满意。

3 典型病例

例1 患者，女，35岁。因“左胸部术后瘢痕形成10余年”入院。查体：左侧胸部至背部肩胛区见35.0 cm×2.5 cm陈旧性瘢痕，伴色素减退。手术切除瘢痕组织后遗留大小为40.0 cm×15.0 cm创面，采用阶梯状递进式超减张缝合法关闭。术后切口明显隆起，高度为2.5 cm。7 d后拆除表皮缝线，10 d后开始外用硅酮类抗瘢痕药物，2周后予以曲

安奈德、5-氟尿嘧啶皮下注射。切口减张作用维持18周后开始逐渐平整。随访6个月切口呈线性瘢痕，表面微突起，质地柔软，轻微发红，宽度1.5 mm，VSS评分3.0分。见图2。

例2 患者，女，29岁。因“右侧大腿术后瘢痕形成10余年”入院。查体：右侧大腿外侧见25.0 cm×3.5 cm“蜈蚣脚”样陈旧性瘢痕，中央凹陷，伴色素减退。手术切除瘢痕组织，沿深筋膜潜行分离，局部形成30 cm×8 cm创面，采用阶梯状递进式超减张缝合法关闭。术后切口明显隆起，高度2.0 cm。7 d后拆除表皮缝线，10 d后开始外用硅酮类抗瘢痕药物。切口减张作用维持13周后基本平整。随访6个月切口呈线性瘢痕，表面平整，质地柔软，宽度1.2 mm，VSS评分2.0分。见图3。

4 讨论

切口机械张力是瘢痕形成的重要原因之一,局部张力增加会刺激毛细血管生长、成纤维细胞增殖、减少细胞凋亡,从而促进增生性瘢痕或瘢痕疙瘩形成^[3]。胸壁、肩背部、四肢被认为是皮肤高张力区,亦是术后瘢痕疙瘩等病理性瘢痕的高发区域^[4]。在此类区域内切除皮肤组织后,将形成明显大于切除面积的创面,传统外科缝合法直接缝合创面后瘢痕明显。有学者强烈建议直接缝合皮肤高张力区域创面时,使用“Z”字成形术以分散张力,但存在外观欠佳问题^[5]。还有研究发现瘢痕宽度与创面闭合所需张力存在相关关系,如何关闭创面且在术后有效持续降低切口机械张力,对于减少瘢痕至关重要^[6-7]。

对于高张力创面的处理目前以创缘对合、外翻缝合为主,使创缘适当突出皮面,起到一定减张作用。但传统方法仅使用单根缝线在单一层面缝合,无法长时间维持减张效果。为此,有学者提出楔形切除联合改良埋设垂直褥式缝合,通过尽可能多地挂取真皮组织,实现超减张效果,但高张力创面仍无法长时间、有效维持减张效果^[8]。随后,Wang等^[9]提出了皮下超减张缝合术,创新性地选择了距离创缘较远的位置进针穿皮锚定皮肤,锚定点使张力位置得到转移,有效地降低了创缘张力,但由于缝线穿过皮肤、走行在真皮内,导致创缘缺血风险增加,且容易在穿皮点遗留色素沉着甚至瘢痕。目前,创面闭合往往需要多层次缝合术式组合应用,但仅适合真皮较厚的区域,手术耗时较长,部分术式对术者技术要求也较高^[10]。此外,术后管理对减张效果维持时间亦有影响,术后3个月真皮仅恢复约80%强度,有效减张是防止切口瘢痕变宽的关键^[11]。大量临床研究证实,通过术后应用减张器、肉毒素缓解创缘张力能有效降低瘢痕增生风险,但远期减张效果仍有限,且增加患者经济负担^[12-14]。

由此,我们提出一种新型缝合方式,在高张力创面中采用多阶梯、递进减张缝合固定,将创缘张力在多层次缝合中逐层分解,实现长期、有效降低创缘张力的效果。本组25例患者创面减张效果维持时间平均13.6周,术后6个月时切口均为线性瘢痕,平均宽度1.4 mm, VSS评分平均2.0分,外观良好,患者均表示满意。术后仅有1例出现色素沉着但自行好转。瘢痕疙瘩患者中2例局部复发,予以药物注射联合激光治疗后明显好转。我们认为该方法具有以下优势:①仅使用常规可吸收缝线

间断缝合皮下组织,缝合针距、钩挂组织量等均可由术者视情况自行调整,适用范围较广,操作简便。②在缝合过程中,缝针不穿过皮肤表皮,且尽可能减少缝线对真皮组织的刺激,最大程度减少了色素沉着、瘢痕增生风险。③相较于皮瓣及皮片移植修复创面,若创面情况满足缝合要求,该新型缝合方法对术后外观影响最小。

但是,阶梯状递进式超减张缝合法也存在一定缺陷。在四肢区域皮下分离时,尤其是小腿远端创面,需在深筋膜层面进行,否则切缘缺血、坏死风险将明显升高。此外,由于需要在缝合过程中获得较大皮肤活动度,皮下游离后将破坏部分穿支血管,增加术后出血、血肿风险,需在术后对术区进行有效加压包扎。本组术中为使创缘在第1阶梯减张后自然靠拢,部分患者游离皮下组织距离创缘超过15 cm。因此,在关闭较大创面时,术者需要尽可能保留皮下主要穿支血管以及游离皮下组织,以获得最大皮肤活动度,这对术者解剖基础及临床经验有一定要求。

综上所述,阶梯状递进式超减张缝合法通过多阶梯、逐层递进分解降低切口张力,可达到长期、有效维持皮肤切口减张水平的目的。该术式操作难度较小,术后外观满意,为关闭高张力创面提供了新选择。但由于研究纳入患者较少,随访时间较短,研究结果仍需要进一步扩大样本量及长时间随访明确。

利益冲突 在课题研究和文章撰写过程中不存在利益冲突
伦理声明 研究方案经贵州省人民医院伦理委员会批准 [伦审(科研)2024-164号]

作者贡献声明 刘航:研究设计及实施、数据收集及分析、文章撰写;唐修俊:研究设计及实施、文章修改;胡铭:研究实施、数据收集整理;饶明军、李丰、张其:研究实施

参考文献

- Zhang S, Nabi O, Jiang X. New strategy of modulating incision tension: A wound tension offloading device applied before surgery. *Dermatol Ther*, 2021, 34(2): e14797. doi: 10.1111/dth.14797.
- Rodrigues M, Kosaric N, Bonham CA, et al. Wound healing: A cellular perspective. *Physiol Rev*, 2019, 99(1): 665-706.
- Jeschke MG, Wood FM, Middelkoop E, et al. Scars. *Nat Rev Dis Primers*, 2023, 9(1): 64. doi: 10.1038/s41572-023-00474-x.
- Ogawa R, Akita S, Akaishi S, et al. Diagnosis and treatment of keloids and hypertrophic scars-Japan scar workshop consensus document 2018. *Burns Trauma*, 2019, 7: 39. doi: 10.1186/s41038-019-0175-y.

- 5 Ogawa R. The most current algorithms for the treatment and prevention of hypertrophic scars and keloids: A 2020 update of the algorithms published 10 years ago. *Plast Reconstr Surg*, 2022, 149(1): 79e-94e.
- 6 Wray RC. Force required for wound closure and scar appearance. *Plast Reconstr Surg*, 1983, 72(3): 380-382.
- 7 Min P, Zhang S, Sinaki DG, *et al*. Using Zhang's supertension-relieving suture technique with slowly-absorbable barbed sutures in the management of pathological scars: a multicenter retrospective study. *Burns Trauma*, 2023, 11: tkad026. doi: 10.1093/burnst/tkad026.
- 8 Zhang X, Diao JS, Guo SZ, *et al*. Wedge-shaped excision and modified vertical mattress suture fully buried in a multilayered and tensioned wound closure. *Aesthetic Plast Surg*, 2009, 33(3): 457-460.
- 9 Wang LZ, Ding JP, Yang MY, *et al*. Forty-five cases of chest keloids treated with subcutaneous super-tension-reduction suture combined with postoperative electron-beam irradiation. *Dermatol Surg*, 2014, 40(12): 1378-1384.
- 10 常树森, 莫小金, 魏在荣, 等. 遵义缝合法在股前外侧皮瓣供区缝合中的应用研究. *中国修复重建外科杂志*, 2021, 35(4): 477-482.
- 11 ElHawary H, Covone J, Abdulkarim S, *et al*. Practical review on delayed primary closure: basic science and clinical applications. *Plast Reconstr Surg Glob Open*, 2023, 11(8): e5172. doi: 10.1097/GOX.0000000000005172.
- 12 Lim AF, Weintraub J, Kaplan EN, *et al*. The embrace device significantly decreases scarring following scar revision surgery in a randomized controlled trial. *Plast Reconstr Surg*, 2014, 133(2): 398-405.
- 13 An MK, Cho EB, Park EJ, *et al*. Appropriate timing of early postoperative botulinum toxin type a injection for thyroidectomy scar management: A split-scar study. *Plast Reconstr Surg*, 2019, 144(4): 659e-668e.
- 14 Rimmer SN, Chandy RJ, Khan D, *et al*. Recurrence rates in the treatment of keloids and hypertrophic scars with intralesional triamcinolone combined with other intralesional agents. *Arch Dermatol Res*, 2023, 315(10): 2757-2767.

收稿日期: 2024-09-16 修回日期: 2024-11-27

本文编辑: 刘丹