

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2025.21.017

文章编号: 1005-8982 (2025) 21-0105-06

临床研究·论著

## 改良式减张美容缝合术对颌面部外伤患者 创口愈合、术后瘢痕的影响\*

倪韬略, 华栋, 方小魁

(安庆市立医院 整形与创面修复外科, 安徽 安庆 246000)

**摘要:** **目的** 探讨改良式减张美容缝合术对颌面部外伤患者创口愈合、术后瘢痕的影响。**方法** 回顾性分析2023年1月—2024年12月安庆市立医院108例颌面部外伤患者的临床资料,分为对照组与观察组,每组54例。对照组予以传统缝合法治疗,观察组予以改良式减张美容缝合术治疗。比较两组临床疗效、创口愈合、疼痛程度[采用视觉模拟评分法(VAS)评估]、瘢痕情况[采用温哥华瘢痕量表评分(VSS)评估]及不良反应发生情况。**结果** 观察组治疗总有效率高于对照组( $P < 0.05$ );观察组创口愈合时间、水肿持续时间及手术瘢痕长度均低于对照组( $P < 0.05$ );观察组与对照组术前、术后3 d、术后7 d的VAS评分比较,采用重复测量设计的方差分析,结果:①不同时间点VAS评分比较,差异有统计学意义( $P < 0.05$ );②观察组与对照组VAS评分比较,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),观察组VAS评分较低,相对镇痛效果较好;③两组VAS评分变化趋势比较,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。观察组色泽评分、血管分布评分、柔软度评分、厚度评分均低于对照组( $P < 0.05$ );两组不良反应发生率比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。**结论** 改良式减张美容缝合术可加快颌面部创口愈合,减轻疼痛,改善瘢痕外观,疗效优于传统缝合法,且安全性良好。

**关键词:** 颌面部外伤;改良式减张美容缝合术;临床疗效;创口愈合;瘢痕

**中图分类号:** R782.4

**文献标识码:** A

## Effect of modified tension-reducing cosmetic suturing on wound healing and postoperative scarring in patients with maxillofacial trauma\*

Ni Tao-lue, Hua Dong, Fang Xiao-kui

(Department of Plastic and Wound Repair Surgery, Anqing Municipal Hospital,  
Anqing, Anhui 246000, China)

**Abstract:** **Objective** To investigate the effect of modified tension-reducing cosmetic suturing on patients with maxillofacial trauma. **Methods** A total of 108 patients with maxillofacial trauma treated at Anqing Municipal Hospital from January 2023 to December 2024 were retrospectively enrolled and divided into a control group ( $n = 54$ ) receiving traditional suturing and an observation group ( $n = 54$ ) receiving modified tension-reducing cosmetic suturing. The clinical efficacy, wound healing, pain level visual analogue scale(VAS), scar formation vancouver scar scale(VSS), and incidence of adverse reactions were compared between the two groups. **Results** The total effective rate in the observation group was significantly higher than in the control group ( $P < 0.05$ ). The wound healing time, duration of edema, and scar length were significantly shorter in the observation group ( $P < 0.05$ ). VAS scores before surgery and on postoperative days 3 and 7 were analyzed using repeated measures ANOVA, revealing significant differences across time points ( $P < 0.05$ ), between groups ( $P < 0.05$ ), and in the interaction trend ( $P < 0.05$ ); the

收稿日期: 2025-06-14

\* 基金项目: 安徽省重点研究与开发计划项目(No: 2022e07020041)

observation group showed lower VAS scores, indicating better analgesic effect. VSS subscores(color, vascularity, pliability, and thickness) were all significantly lower in the observation group ( $P < 0.05$ ). The incidence of adverse reactions showed no significant difference between the two groups ( $P > 0.05$ ). **Conclusion** Modified tension-reducing cosmetic suturing can accelerate wound healing, reduce pain, and improve scar appearance in maxillofacial trauma, demonstrating superior efficacy and good safety compared to conventional suturing.

**Keywords:** maxillofacial trauma; modified tension-reducing cosmetic suturing; clinical efficacy; wound healing; scar

颌面部是人的重要功能与审美区域,一旦发生外伤,不仅会影响患者基本生活功能,如言语、咀嚼与表情控制,还可能因为明显的瘢痕带来极大的心理负担与社会交往障碍<sup>[1-2]</sup>。随着现代医疗创伤处理技术的不断进步,临床在关注创口愈合速度的同时,愈加重视术后瘢痕的外观质量与功能保留<sup>[3-4]</sup>。传统缝合术虽然能够实现基本的创缘对合与止血,但往往忽视对皮肤张力的调控,术后瘢痕增生、色素沉着及皮肤牵拉畸形等并发症较为常见,影响患者面部美观与生活质量<sup>[5]</sup>。近年来,减张美容缝合术是一种兼顾生理愈合与美学修复的缝合方法,在整形美容与颌面外科领域逐渐得到推广<sup>[6]</sup>。该术式强调在创缘对合基础上,通过皮下张力释放、分层缝合、精细针距、可吸收缝线及皮肤胶黏剂等措施的应用,最大限度地减轻皮肤表层张力,有助于促进创口稳定愈合并减少瘢痕形成<sup>[7]</sup>。为了进一步提升临床效果,部分医疗单位在传统美容缝合术的基础上进行了改良,在缝合器械选择、缝合层次设计与张力控制等方面进行了优化调整,形成“改良式减张美容缝合术”。基于此,本研究拟探讨改良式减张美容缝合术在颌面部外伤患者中的应用价值,旨在为临床创伤处理与美容修复提供理论依据与实践参考。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

回顾性分析 2023 年 1 月—2024 年 12 月安庆市立医院 108 例颌面部外伤患者的临床资料,分为对照组与观察组,每组 54 例。纳入标准:①诊断明确为单纯性颌面部软组织外伤患者,需行清创缝合术;②创面清洁,无明显感染或坏死组织,创伤时间 $\leq 12$  h;③意识清楚,能配合治疗及随访;④患者及家属均知情同意。排除标准:①合并严重器官

功能障碍或精神疾病;②合并颌面部骨折或需整形修复手术的复杂伤口;③创面合并感染、异物嵌顿、组织大面积缺损或污染严重;④有瘢痕体质、瘢痕疙瘩或过度增生瘢痕病史;⑤妊娠期或哺乳期女性。对照组男性 32 例,女性 22 例;年龄 4 ~ 18 岁,平均 $(7.41 \pm 3.35)$ 岁;伤口位置:额部 16 例,颊部 20 例,下颌部 18 例;伤口原因:锐器伤 24 例,跌倒碰撞 19 例,交通事故 11 例。观察组男性 36 例,女性 18 例;年龄 3 ~ 15 岁,平均 $(7.44 \pm 3.54)$ 岁;伤口位置:额部 18 例,颊部 19 例,下颌部 17 例;伤口原因:锐器伤 23 例,跌倒碰撞 20 例,交通事故 11 例。两组比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),具有可比性。本研究经安徽省安庆市立医院医学伦理委员会审批通过[No:医学伦审(2025)第 76 号]。

### 1.2 方法

**1.2.1 对照组采用传统缝合法进行创口处理** 术前先进行充分的创面冲洗与灭菌处理,清除所有可见异物及坏死组织,确保创面新鲜整洁。麻醉方式选择局部浸润或区域神经阻滞,常用 1.0% 利多卡因。缝合过程中使用常规丝线,按组织层次逐一闭合,从深层至表层实施全层间断缝合,确保组织对合平整。缝合时保持适当缝距与边距,避免张力过大导致创缘缺血,也防止缝合松脱影响愈合。术后在创面外敷抗菌药膏,再用无菌敷料覆盖,并使用弹力绷带进行适度加压包扎,以控制局部水肿,预防术后渗血或血肿形成。

**1.2.2 观察组予以改良式减张美容缝合术治疗** 术前对创面进行规范清创与无菌处理,去除污染与坏死组织后,予以 1.0% 利多卡因行局部浸润或区域神经阻滞麻醉。随后修整创缘,使其光滑整齐并呈利于对合的形态。采用 3-0 可吸收缝线于皮下组织层进行减张缝合,具体操作步骤:缝针从一侧皮下深部穿入,沿真皮层走行,穿出于皮下浅

层,再在对侧以镜像路径回行,最终于深层打结,确保张力被深层组织分担。表皮层缝合选用 6-0 或 7-0 Prolene 细线,缝线间距控制在 3~4 mm,进针距创缘 1~2 mm,力求创缘对合紧密、轻度外翻,无张力、无空腔残留。打结力度适中,避免勒痕或松脱。术后不需常规拆线,根据缝线性质及愈合情况随访处理。

### 1.3 观察指标

**1.3.1 疼痛程度** 术前、术后 3 d、术后 7 d,采用视觉模拟评分法(visual analogue scale, VAS)<sup>[8]</sup>评估疼痛程度。患者在 10 cm 直线标出疼痛点,0 cm 表示无痛,10 cm 表示剧痛,测量距 0 端距离即得分,0~10 分,分值越高表示疼痛越重。

**1.3.2 瘢痕情况** 采用温哥华瘢痕量表评分(vancouver scar scale, VSS)<sup>[9]</sup>评估瘢痕情况,包含 4 个维度:色泽 0~3 分;血管分布 0~3 分;柔软度 0~4 分;厚度 0~5 分,分值越高表示瘢痕越严重。

**1.3.3 临床疗效** 显效:创口 I 期愈合,瘢痕呈线状,色泽接近正常皮肤(VSS ≤ 2 分);有效:创口延迟愈合 ≤ 3 d,瘢痕轻度增生(VSS 3~5 分);无效:创口感染或裂开,瘢痕明显增生(VSS ≥ 6 分)。总发生率=(显效例数+有效例数)/总例数 × 100%。

**1.3.4 创口愈合** 记录创口愈合时间、水肿持续时间、手术瘢痕长度。

**1.3.5 不良反应发生情况** 随访 6 个月,观察创口感染、面部潮红、恶心呕吐、瘢痕增生等不良反应发生情况,计算发生率。

### 1.4 统计学方法

数据分析采用 SPSS 26.0 统计软件。计数资料以构成比或率(%)表示,比较用  $\chi^2$  检验;计量资料以均数 ± 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,比较用  $t$  检验或重复测量的方差分析。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组不同时间点疼痛程度比较

观察组与对照组术前、术后 3 d、术后 7 d 的 VAS 评分比较,采用重复测量设计的方差分析,结果:①不同时间点 VAS 评分比较,差异有统计学意义( $F=833.705, P=0.000$ )。②观察组与对照组 VAS 评分比较,差异有统计学意义( $F=208.064, P=$

0.000);观察组 VAS 评分较低,相对镇痛效果较好。

③两组 VAS 评分的变化趋势比较,差异有统计学意义( $F=37.283, P=0.000$ )。见表 1。

表 1 两组不同时间点 VAS 评分比较 ( $n=54$ , 分,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	术前	术后 3 d	术后 7 d
对照组	7.12 ± 1.25	5.84 ± 1.12	3.30 ± 0.69
观察组	7.15 ± 1.27	3.38 ± 0.84	1.19 ± 0.24

### 2.2 两组瘢痕情况的评分比较

观察组与对照组色泽、血管分布、柔软度、厚度评分的比较,经  $t$  检验,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ );观察组色泽、血管分布、柔软度、厚度评分均低于对照组。见表 2。

表 2 两组瘢痕情况的评分比较 ( $n=54$ , 分,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	色泽	血管分布	柔软度	厚度
对照组	1.76 ± 0.34	1.75 ± 0.38	1.94 ± 0.45	2.01 ± 0.48
观察组	1.10 ± 0.23	0.99 ± 0.25	1.32 ± 0.22	1.30 ± 0.27
$t$ 值	11.815	12.278	9.096	9.474
$P$ 值	0.000	0.000	0.000	0.000

### 2.3 两组临床疗效比较

观察组与对照组总有效率比较,经  $\chi^2$  检验,差异有统计学意义( $\chi^2=5.943, P=0.015$ );观察组总有效率高于对照组(见表 3)。典型病例见图 1、2。

表 3 两组临床疗效比较 [ $n=54$ , 例(%)]

组别	显效	有效	无效	总有效率
对照组	23(42.59)	18(33.33)	13(24.07)	41(75.93)
观察组	29(53.70)	21(38.89)	3(5.56)	51(94.44)

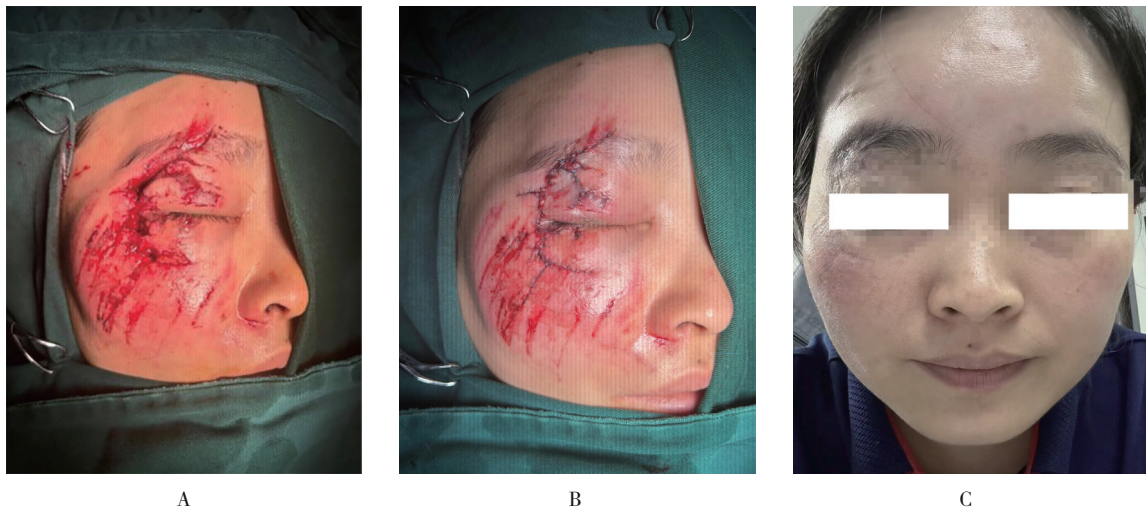
### 2.4 两组创口愈合情况比较

两组创口愈合时间、水肿持续时间和手术瘢痕长度的比较,经  $t$  检验,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ );观察组创口愈合时间、水肿持续时间和手术瘢痕长度均低于对照组。见表 4。

### 2.5 比较两组不良事件发生情况

两组不良反应总发生率的比较,经  $\chi^2$  检验,差异无统计学意义( $\chi^2=1.619, P=0.204$ )。见表 5。





女性患者，32岁；A：术前；B：缝合后；C：术后1个月。

图1 病例1



女性患者，5岁；A：术前；B：缝合后；C：术后1周拆线。

图2 病例2

表 4 两组创口愈合情况比较 ( $n=54, \bar{x} \pm s$ )

组别	创口愈合时间/d	水肿持续时间/d	手术瘢痕长度/mm
对照组	$7.13 \pm 1.32$	$6.14 \pm 1.18$	$25.13 \pm 3.76$
观察组	$4.61 \pm 0.87$	$4.28 \pm 0.71$	$15.78 \pm 2.07$
$t$ 值	11.135	8.817	16.432
$P$ 值	0.000	0.000	0.000

表 5 两组不良事件发生情况 [ $n=54$ , 例(%)]

组别	创口感染	面部潮红	恶心呕吐	瘢痕增生	总计
对照组	2(3.70)	1(1.85)	3(5.56)	2(3.70)	8(14.81)
观察组	0(0.00)	1(1.85)	2(3.70)	0(0.00)	3(5.56)

### 3 讨论

颌面部外伤是临床常见的软组织损伤类型，常由撞击、锐器或意外跌倒所致，不仅影响面部外观，还可能造成表情功能障碍和心理负担<sup>[10-13]</sup>。由于面部区域皮肤张力大、血供丰富、解剖结构复杂，创口处理稍有不当即可能导致瘢痕增生、色素沉着或创缘变形，影响愈合质量和美学效果<sup>[14-17]</sup>。因此，在实现创口有效闭合的同时，尽可能减少瘢痕形成，已成为颌面外科缝合的重点目标。近年来，随着整形美容理念在多学科融合中的深入发展，创伤缝合技术逐渐从“生理对合”转向“功能-美观并重”模式<sup>[18]</sup>。传统缝合术在面部高张力区

域存在一定局限,难以满足患者对愈合效果和美观性的双重需求<sup>[19-20]</sup>。相较之下,改良式减张美容缝合术通过深层组织张力释放、分层缝合及精细对合技术,有效减轻皮肤牵拉力,促进创口稳定愈合并优化瘢痕外观,具有良好的临床应用前景<sup>[21]</sup>。

本研究结果表明,观察组治疗总有效率高于对照组,提示改良式减张美容缝合术在颌面部创伤修复中具有更优的综合治疗效果。有报道指出,改良式减张美容缝合术在缝合过程中强调创缘的精准对位与皮下组织的张力释放,能够更有效地减少创口边缘牵拉应力,避免创面张力过大引起的组织缺血坏死,从而提升创面愈合质量<sup>[22]</sup>。此外,改良缝合术还使用细针细线和小缝距技术,使缝合更贴合皮肤解剖走向,避免因缝合误差导致术后创缘移位或缝线压痕,进一步提高患者对治疗效果的主观满意度。观察组愈合时间、水肿持续时间及瘢痕长度均低于对照组,显示出改良缝合术在促进组织恢复及减少术后不良反应方面具有优势。其原因在于,该技术采用皮下可吸收线进行深层减张缝合,有效地转移了表层张力负担,使表皮层缝合更为轻巧而稳定,减少组织间剪切力与继发性炎症反应,从而缩短水肿持续期。创缘修整及楔形处理设计也有助于减少创缘间的高度差,降低张力集中程度,加快新生上皮组织的桥接速度。同时,瘢痕长度缩短与术中精准定位、针距边距规范、线结松紧适宜等操作密切相关,表明操作规范化对瘢痕控制具有直接意义。汤志水<sup>[23]</sup>等研究显示,经皮下张力分散与分层缝合处理后,术后局部水肿较轻,瘢痕较短,创面愈合时间平均缩短 2~3 d,证实了创口张力管理在面部外伤修复中的重要价值。观察组 VAS 评分低于对照组,表明改良式减张美容缝合术在减轻术后疼痛方面更具优势。该术式在缝合过程中通过深层组织的减张处理,有效避免了表层组织因张力集中所引起的牵拉性疼痛<sup>[24]</sup>。同时,采用细线小针距缝合和楔形创缘修整,减少了缝合对神经末梢的机械刺激,降低术后炎性渗出,从而降低了疼痛反应强度,缩短了疼痛持续时间。此外,皮肤对合精确、组织吻合紧密亦有助于减少创面微动所诱发的刺激感。观察组在色泽、血管分布、柔软度与厚度等各项评分均低于对照组,反映出改良式缝

合技术在瘢痕质量控制方面的优越性。该术式在缝合设计上注重张力定向分散和创缘结构优化,有助于减轻瘢痕组织内胶原纤维异常堆积,促进其有序排列,降低纤维化程度。同时,细线缝合与适度外翻的创缘对合方式,可减少局部血流干扰,防止新生血管异常增生与色素沉着,提升瘢痕的柔软度与色调均匀性。薛启元<sup>[25]</sup>等研究发现,采用减张美容缝合法缝合的创面在术后 VSS 评分方面优于传统缝合,尤其在柔软度和厚度控制方面改善明显,证实该技术有利于获得更理想的瘢痕外观。在不良事件发生率方面,两组比较差异无统计学意义,表明改良式减张美容缝合术在确保美容效果提升的同时,其安全性并未受到影响。尽管该术式操作较为精细、技术要求较高,但其并未增加术后感染、缝线反应、裂开或血肿等并发症的风险。这与其在术中规范处理、减少创缘张力集中和促进组织应力均衡有关,有助于创面稳定愈合。此外,术后不需频繁拆线操作也降低了患者感染风险与组织损伤的可能。

综上所述,改良式减张美容缝合术在促进颌面部创口快速愈合、减轻术后疼痛、改善瘢痕外观方面具有显著优势,且未增加不良事件风险,具备良好的安全性与应用价值。但本研究样本量有限,随访周期较短,瘢痕远期表现尚需进一步观察,后续应扩大样本并延长随访时间以验证其长期疗效与美学稳定性。

#### 参 考 文 献:

- [1] 郭松松,张平,程杰,等.数字化技术在口腔颌面部创伤治疗中的应用及展望[J].口腔医学,2022,42(1):36-41.
- [2] 向琳,冉碧红,吕成鹏,等.单纤维聚乙烯线缝合联合rb-bFGF对口腔颌面部外伤患者表皮生长因子及口腔功能的影响[J].国际医药卫生导报,2025,31(2):293-297.
- [3] 齐瑞雪,韩兆峰,许华琳.颌面部外伤清创缝合术并局部注射A型肉毒毒素对伤口愈合后瘢痕性状的影响[J].河南外科学杂志,2021,27(3):88-90.
- [4] 陈俊男,曾丁,刘虎仙,等.整形美容技术在颌面部外伤清创缝合中的应用[J].中国美容医学,2024,33(1):67-69.
- [5] 陶栢竹,孙旭,杨淑德,等.美容缝合治疗非需住院性颌面外伤300例临床分析[J].中国医科大学学报,2022,51(6):548-550.
- [6] 吕波,陈兴,周汛,等.美容缝合技术在颌面部外伤清创处理中的应用效果分析[J].中国美容医学,2022,31(5):106-110.
- [7] 李大鹏,魏松峰,郝伟静,等.远位减张美容缝合减轻甲状腺开放手术增生性瘢痕形成的研究[J].中华普通外科杂志,2025,40(4):278-282.

- [8] 高宁, 付坤, 张瑞璞, 等. 数字化及 3D 打印技术结合非血管化髂骨修复外伤性上颌骨前牙区骨缺损的疗效[J]. 中华创伤杂志, 2021, 37(2): 136-140.
- [9] 刘海兵, 唐丹, 曹海燕, 等. 温哥华瘢痕量表的信度研究[J]. 中国康复医学杂志, 2006, 21(3): 240-242.
- [10] 李洁莹, 李贵忠, 陶月琴, 等. 口腔科医生对儿童口腔颌面部外伤破伤风预防认知的调查分析[J]. 实用口腔医学杂志, 2022, 38(6): 748-751.
- [11] 印志法, 王思明. rhEGF 对口腔颌面部外伤患者血清 EGF 及炎症因子水平的影响[J]. 上海口腔医学, 2017, 26(6): 654-657.
- [12] 温慧, 李智. 自体脂肪胶联合点阵激光治疗增生性瘢痕的临床研究[J]. 中国现代医学杂志, 2025, 35(2): 1-6.
- [13] LANGE C, LOVRIC D, ZABRET U, et al. Transarterial embolization of the external carotid artery in the treatment of life-threatening haemorrhage following blunt maxillofacial trauma[J]. Radiol Oncol, 2020, 54(3): 253-262.
- [14] SONG P J, LIANG Q, QIAN Y Z, et al. Analysis of survival quality of peroneal artery perforator flap in immediate repairment and reconstruction of oral and maxillofacial malignancies[J]. J Craniofac Surg, 2023, 34(5): e474-e477.
- [15] 安长芝, 初小丽, 陈皓, 等. 瑞马唑仑在口腔颌面部外伤无法面罩通气困难气道患者清醒插管中的镇静应用一例报告[J]. 北京医学, 2024, 46(12): 1102-1104.
- [16] PANDEY N D, SINGH A K, CHOUDHARY A K, et al. Comparative evaluation of efficacy of skin staples and conventional sutures in closure of extraoral surgical wounds in neck region: a double-blind clinical study[J]. Natl J Maxillofac Surg, 2022, 13(3): 449-456.
- [17] RAJ M, RAJ G, SHENG T K, et al. Use of cyanoacrylate tissue adhesives for wound closure in the head and neck region: a systematic review[J]. J Plast Reconstr Aesthet Surg, 2022, 75(1): 183-198.
- [18] 程永涛, 隋小强, 郑冰, 等. 美容缝合技术结合银离子抗菌敷料及 rh-bFGF 在急诊开放性创口中的应用及疗效[J]. 中国临床研究, 2017, 30(3): 360-362.
- [19] 何欢, 李婷. 超减张缝合技术在临床应用中的效果分析[J]. 中国美容整形外科杂志, 2024, 35(11): 670-672.
- [20] 苗盈盈, 张武臣, 韩秀斌, 等. 改良双负压疗法联合清创减张缝合术治疗骶尾部及周围 4 期压疮并感染患者的效果[J]. 中华烧伤杂志, 2020, 36(7): 540-546.
- [21] 王金, 汤志水, 黄铜, 等. 改良式减张美容缝合术治疗面部皮肤软组织挫裂伤的效果[J]. 宁夏医科大学学报, 2021, 43(11): 1155-1158.
- [22] 郭娇娇, 罗恒, 马雯雯, 等. 剖宫产切口心形减张美容缝合的愈合效果评价[J]. 中国现代手术学杂志, 2022, 26(4): 294-298.
- [23] 汤志水, 王瑞, 周林, 等. 改良埋设垂直褥式美容缝合技术在急诊颌面部外伤中的应用效果[J]. 中国美容医学, 2023, 32(9): 17-20.
- [24] 王金, 柴磊, 吴艳萍, 等. 改良式减张美容缝合术联合 595 nm 染料激光预防术后瘢痕增生的效果[J]. 广东医学, 2020, 41(21): 2201-2204.
- [25] 薛启元, 朱正, 王晓芳. 改良式减张美容缝合术在颌面部外伤患者中的应用效果分析[J]. 中国美容医学, 2023, 32(11): 46-49.

(张西倩 编辑)

**本文引用格式:** 倪韬略, 华栋, 方小魁. 改良式减张美容缝合术对颌面部外伤患者创口愈合、术后瘢痕的影响[J]. 中国现代医学杂志, 2025, 35(21): 105-110.

**Cite this article as:** NI T L, HUA D, FANG X K. Effect of modified tension-reducing cosmetic suturing on wound healing and postoperative scarring in patients with maxillofacial trauma[J]. China Journal of Modern Medicine, 2025, 35(21): 105-110.