

· 论著 ·

本文亮点:

证实对手背皮肤软组织缺损伴伸肌腱损伤,同期行皮瓣移植联合肌腱吻合或移植修复,术后早期行康复治疗,可改善患手功能,且不会增加手术相关并发症。

Highlight:

It was proved that the skin and soft tissue defects accompanied by extensor tendon injury on the back of hand could be repaired by flap transplantation and tendon anastomosis or grafting simultaneously. Early postoperative rehabilitation treatment could improve hand function without increasing surgery related complications.



手背皮肤软组织缺损伴伸肌腱损伤修复术后早期康复治疗的临床效果

朱婵¹ 何林² 何亭¹ 梁英³ 张博文¹ 赵海洋¹ 官浩¹ 杨薛康¹ 胡大海¹
韩军涛¹ 刘佳琦¹

¹空军军医大学第一附属医院全军烧伤中心,烧伤与皮肤外科,西安 710032;²西安交通大学第一附属医院整形美容颌面外科,西安 710061;³空军军医大学统计教研室,西安 710032

通信作者:刘佳琦,Email:anlh07@fmmu.edu.cn

【摘要】 **目的** 探讨手背皮肤软组织缺损伴伸肌腱损伤修复术后早期康复治疗的临床效果。**方法** 该研究为回顾性非随机对照研究。2015年2月—2023年2月,空军军医大学第一附属医院收治24例符合入选标准的手背皮肤软组织缺损伴伸肌腱损伤患者(男15例、女9例,年龄12~55岁),采用皮瓣移植结合肌腱移植或吻合的方法修复创面。根据术后康复治疗介入时间的不同,将患者分为常规康复组和早期康复组,每组12例。早期康复组患者于术后即刻开始进行康复治疗,由专科康复医师根据患者术后不同时期的特点进行康复指导。常规康复组患者于术后第3周开始进行康复治疗,且其康复治疗内容与早期康复组患者术后第2周开始的康复治疗相同。2组患者均在院康复治疗至术后6周。观察术后6周内皮瓣血管危象及肌腱断裂发生情况。术后6周,采用徒手肌力测定法测量患手示指和拇指对捏力、侧捏力、三点捏力和握力;采用总主动活动度法评定患手指关节活动度,并计算优良比;采用Carroll上肢功能评定法对患手功能进行评分和评级。**结果** 术后6周内,仅常规康复组有1例患者发生静脉血管危象,经二次手术探查及血管吻合后皮瓣成活;2组患者均未发生肌腱断裂。术后6周,2组患者患手示指和拇指对捏力、侧捏力、三点捏力和握力比较,差异均无统计学意义($P>0.05$);早期康复组患者患手指关节活动度优良比为11/12,高于常规康复组的7/12,但差异无统计学意义($P>0.05$);早期康复组患者患手功能评分为(90±6)分,明显高于常规康复组的(83±8)分($t=2.41, P<0.05$);早期康复组患者患手功能评级明显优于常规康复组($Z=2.04, P<0.05$)。**结论** 对手背皮肤软组织缺损伴伸肌腱损伤患者于修复术后早期行康复治疗,可改善患手

DOI:10.3760/cma.j.cn501225-20230820-00057

本文引用格式:朱婵,何林,何亭,等.手背皮肤软组织缺损伴伸肌腱损伤修复术后早期康复治疗的临床效果[J].中华烧伤与创面修复杂志,2024,40(4):365-372. DOI:10.3760/cma.j.cn501225-20230820-00057.

Zhu C, He L, He T, et al. Clinical effects of early rehabilitation treatment after repair surgery of skin and soft tissue defects accompanied by extensor tendon injury on the back of hand[J]. Chin J Burns Wounds, 2024, 40(4): 365-372. DOI: 10.3760/cma.j.cn501225-20230820-00057.



功能,但不会增加手术相关并发症,值得临床推广及应用。

【关键词】 手损伤; 外科皮瓣; 康复; 支具; 皮肤软组织缺损; 伸肌腱损伤

基金项目:陕西省重点研发计划(2023-YBSF-179);国家自然科学基金面上项目(82172208)

Clinical effects of early rehabilitation treatment after repair surgery of skin and soft tissue defects accompanied by extensor tendon injury on the back of hand

Zhu Chan¹, He Lin², He Ting¹, Liang Ying³, Zhang Bowen¹, Zhao Haiyang¹, Guan Hao¹, Yang Xuekang¹, Hu Dahai¹, Han Juntao¹, Liu Jiaqi¹

¹Department of Burns and Cutaneous Surgery, Burn Center of PLA, the First Affiliated Hospital, Air Force Medical University, Xi'an 710032, China; ²Department of Plastic, Aesthetic & Maxillofacial Surgery, the First Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710061, China; ³Department of Statistics, Air Force Medical University, Xi'an 710032, China

Corresponding author: Liu Jiaqi, Email: anlhw07@fmmu.edu.cn

【Abstract】 Objective To explore the clinical effects of early rehabilitation treatment after repair surgery of skin and soft tissue defects accompanied by extensor tendon injury on the back of hand. **Methods** This study was a retrospective non-randomized controlled study. From February 2015 to February 2023, 24 patients (15 males and 9 females, aged 12–55 years) with skin and soft tissue defects accompanied by extensor tendon injury on the back of hand, who met the inclusion criteria and were repaired with flap transplantation and tendon grafting or tendon anastomosis, were admitted to the First Affiliated Hospital of Air Force Medical University. According to different intervention time for postoperative rehabilitation treatment of patients, the patients were divided into conventional rehabilitation group and early rehabilitation group, with 12 cases in each group. Patients in early rehabilitation group received rehabilitation treatment immediately after surgery under the rehabilitation guidance of specialized rehabilitation physicians based on the characteristics of different postoperative periods. Patients in conventional rehabilitation group began rehabilitation treatment from the third week after surgery, and their rehabilitation treatment was the same as that of patients in early rehabilitation group from the second week after surgery. The patients in 2 groups were treated in the hospital until the sixth week after surgery. The occurrence of flap vascular crisis and tendon rupture were observed within 6 weeks after surgery. After 6 weeks of surgery, the manual muscle test was used to measure the pinching force between the index finger and thumb, lateral pinching force, three-point pinching force, and grip force of the affected hand; the total action motion method was used to evaluate the finger joint range of motion of the affected hand, and the excellent and good ratio was calculated; the Carroll upper extremity function test was used to score and rate the function of the affected hand. **Results** Within 6 weeks after surgery, only 1 patient in conventional rehabilitation group suffered from venous crisis, and the flap survived after the second surgical exploration and anastomosis of blood vessels; there was no occurrence of tendon rupture in patients of 2 groups. After 6 weeks of surgery, there were no statistically significant differences in pinching force between the index finger and thumb, lateral pinching force, three-point pinching force, or grip force of the affected hand between the two groups of patients ($P>0.05$); the excellent and good ratio of the finger joint range of motion of the affected hand of patients in early rehabilitation group was 11/12, which was higher than 7/12 in conventional rehabilitation group, but there was no statistically significant difference ($P>0.05$); the affected hand function score of patients in early rehabilitation group was 90 ± 6 , which was significantly higher than 83 ± 8 in conventional rehabilitation group ($t=2.41, P<0.05$); the function rating of the affected hand of patients in early rehabilitation group was obviously better than that in conventional rehabilitation group ($Z=2.04, P<0.05$). **Conclusions** Early rehabilitation treatment for patients with skin and soft tissue defects accompanied by extensor tendon injury on the back of hand after repair surgery can improve hand function, but it would not increase surgery related complications, which is worthy of clinical promotion and application.

【Key words】 Hand injuries; Surgical flaps; Rehabilitation; Braces; Skin and soft tissue defect; Extensor tendon injury

Fund program: Shaanxi Provincial Key Research and Development Plan (2023-YBSF-179); General Program of National Natural Science Foundation of China (82172208)

手外伤常造成皮肤软组织缺损,而手背部外伤 多伴有伸肌腱的损伤,治疗不当会造成严重功能障碍

碍。对于手背部皮肤软组织缺损伴伸肌腱损伤,临床修复时多以皮瓣覆盖,并同期或Ⅱ期采用自体或异体肌腱移植重建伸肌腱^[1-3]。但是术后患者需长时间制动,无法进行早期、及时的功能锻炼,易造成肌腱粘连,影响术后手功能恢复^[4-7]。空军军医大学第一附属医院(以下简称本单位)采用低温热塑板自制手静态和动力型支具,在保证皮瓣成活的前提下,早期进行手康复治疗,取得了预期效果。

1 对象与方法

本回顾性非随机对照研究符合《赫尔辛基宣言》的基本原则,经本单位伦理委员会审批通过,批号:KY20213135-1,患者或其家属签署了知情同意书。

1.1 入选标准

纳入标准:(1)手背部皮肤软组织缺损,伴伸肌腱或骨组织外露的复杂创面,行皮瓣移植修复术;(2)伸肌腱损伤,于皮瓣移植修复同期行肌腱吻合或者肌腱移植;(3)年龄 12~60 岁;(4)术后接受在院康复治疗。排除标准:临床资料不全或术后随访时间不足 6 周者。

1.2 临床资料及分组

2015 年 2 月—2023 年 2 月,本单位收治 24 例符合入选标准的患者(共 24 只患手),其中男 15 例、女 9 例,年龄 12~55 岁,清创后手及前臂背侧创面面积为 6 cm×6 cm~12 cm×9 cm,伸肌腱损伤数量为 1~7 根。对所有患者均采用皮瓣移植的方法修复创面并同期行肌腱修复,根据术后康复治疗介入时间的不同,将患者分为常规康复组和早期康复组,每组 12 例。2 组患者性别、年龄、清创后手及前臂背

侧创面面积、患手、创面愈合时间、皮瓣类型、肌腱损伤数量、肌腱修复方式、肌腱移植数量比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),见表 1。

1.3 康复治疗方法

常规康复组患者在皮瓣移植和肌腱修复手术后第 3 周皮瓣完全成活后开始行常规康复治疗;早期康复组患者在皮瓣移植和肌腱修复手术后即刻开始进行康复治疗,由专科康复医师根据患者术后不同时期的特点进行康复指导。2 组患者均在院康复治疗至术后 6 周,出院后在康复医师指导下进行自主功能锻炼。

1.3.1 早期康复组康复治疗方法 患者入院后即由康复医师对其进行康复评估,并制订康复计划。皮瓣移植和肌腱修复术后即刻起,患者全天佩戴用低温热塑板材料制作的手功能位静态支具,维持术后肢体良肢位摆放,根据患肢肿胀情况和包扎敷料厚度在换药时调整支具的松紧;对术区持续行红外线辐照治疗,改善局部循环。从术后第 2 天开始,在支具的保护下,由康复医师辅助患手进行手指屈伸运动,活动范围 0~30°,活动强度以有轻微的牵伸感但不引起疼痛为准。手指屈伸运动每天 2 次,每次 15 min。

术后第 2 周,全天佩戴手动力型支具。手动力型支具用低温热塑板制作,同时配备用于固定手指的弹力支架。在康复医师的指导下,开展主被动康复训练,初始阶段每小时屈伸 5~10 次,后根据情况适当增加。同时配合使用微热量超短波治疗以消肿止痛,每天 2 次,每次 15 min。

术后第 3 周,皮瓣成活后,去除手动力型支具的活动部分,将支具变成手腕伸直支具。患手进行

表 1 2 组手背皮肤软组织缺损伴伸肌腱损伤患者临床资料比较

Table 1 Comparison of clinical data between two groups of patients with skin and soft tissue defects accompanied by extensor tendon injuries on the back of hand

| 组别 | 例数 | 性别(例) | | 年龄(岁, $\bar{x} \pm s$) | 创面面积(cm^2 , $\bar{x} \pm s$) | 患手(例) | | 创面愈合时间(d, $\bar{x} \pm s$) | 皮瓣类型(例) | | | 肌腱损伤数量(例) | | | 肌腱修复方式(例) | | | 肌腱移植数量(例) | | |
|------------|----|--------|---|-------------------------|---|--------|---|-----------------------------|---------|------|----|-----------|-----|-------|-----------|-----------|----|-----------|-----|--|
| | | 男 | 女 | | | 左 | 右 | | 股前外侧皮瓣 | 足背皮瓣 | 1根 | 2根 | ≥3根 | 仅肌腱吻合 | 仅肌腱移植 | 肌腱吻合+肌腱移植 | 1根 | 2根 | ≥3根 | |
| 常规康复组 | 12 | 7 | 5 | 32±12 | 60±18 | 4 | 8 | 14.1±0.9 | 8 | 4 | 1 | 5 | 6 | 5 | 5 | 2 | 2 | 3 | 2 | |
| 早期康复组 | 12 | 8 | 4 | 34±11 | 61±20 | 5 | 7 | 14.2±0.7 | 8 | 4 | 2 | 4 | 6 | 5 | 6 | 1 | 3 | 2 | 2 | |
| <i>t</i> 值 | | — | | 0.17 | 0.20 | — | | 0.25 | — | | | — | | | — | | | — | | |
| <i>P</i> 值 | | >0.999 | | 0.870 | 0.843 | >0.999 | | 0.804 | >0.999 | | | >0.999 | | | >0.999 | | | >0.999 | | |

注:常规康复组患者在皮瓣移植和肌腱修复手术后第 3 周皮瓣成活后开始行常规康复治疗,早期康复组患者在皮瓣移植和肌腱修复手术后即刻开始进行康复治疗;“—”表示无此统计量值;创面面积为清创后手及前臂背侧创面面积

手指主动屈曲与抗阻伸展运动,同时辅以手指关节松动治疗。手指关节松动治疗以 2、3 级手法为主,强度在患者的忍受范围内,治疗前先行蜡疗^[8](蜡饼法,每次 30 min)和中频电疗^[8](瘢痕处方,每次 20 min),软化松解瘢痕。手指关节松动治疗后进行 15~20 min 的取插小木棒和抓握握力器的作业练习。

术后 4~6 周,仅夜间佩戴手腕伸直支具,进行温和抗阻力屈曲运动,随着患者关节活动度的改善、手指屈伸功能的提升,治疗的重心逐渐转变为渐进式抗阻力运动以增强肌力,同时进行手指灵巧性、协调性训练以及力量性训练,包括反弹橡皮圈、系鞋带、使用筷子、握笔写字、拍球等,每个动作 10 次为 1 组,每次 2 组或 3 组,每天 2 次。

术后第 7 周,去除支具,出院前进行家庭康复训练指导,嘱患者出院进行家庭康复训练。家庭康复训练以手指灵巧性、协调性训练和力量性训练为主,行反弹橡皮圈、拍球、弹性球状握力器训练、拧毛巾训练、书写练习等,每个动作 10 次为 1 组,每次 2 组或 3 组,每天 2 次。

1.3.2 常规康复组康复治疗方法 常规康复组患者康复治疗内容与早期康复组患者术后第 2 周开始的康复治疗相同。

1.4 观测指标

1.4.1 并发症发生情况 观察 2 组患者术后 6 周内皮瓣血管危象及肌腱断裂发生情况。

1.4.2 患手肌力评测 术后 6 周,采用徒手肌力测定法测量并记录 2 组患者的患手示指和拇指对捏力、侧捏力、三点捏力和握力^[9]。

1.4.3 患手手指关节活动度 术后 6 周,采用总主动活动度(total action motion, TAM)法,评定 2 组患者患手手指关节活动度,活动范围正常为优,患手 TAM \geq 健手 TAM 的 75% 且 <100% 为良,患手 TAM \geq 健手 TAM 的 50% 且 <75% 为中,患手 TAM<健手的 50% 为差^[10],计算优良比。

1.4.4 患手功能评定 术后 6 周,采用 Carroll 上肢功能评定法评定 2 组患者患手功能^[11]。从手和上肢的抓握、握、侧捏、捏、放置、旋前和旋后功能 6 个方面(共 33 个项目)进行评分,共 99 分(其中非利手最高分为 96 分,利手最高分为 99 分)。根据所得总分进行功能评级,0~25 分为 I 级,表示手功能微弱;26~50 分为 II 级,表示手功能很差;51~75 分为 III 级,表示手功能差;76~89 分为 IV 级,表示手功

能不完全;90~98 分为 V 级,表示手完全有功能;99 分为 VI 级,表示利手功能达到最大。

1.5 统计学处理

采用 SPSS 23.0 统计软件进行分析。计量资料数据均符合正态分布,以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用独立样本 *t* 检验;计数资料数据以频数表示,组间比较采用 Fisher 确切概率法检验;等级资料数据以频数表示,组间比较采用 Wilcoxon 秩和检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 并发症发生情况

术后 6 周内,2 组患者皮瓣均成活,常规康复组有 1 例患者发生静脉血管危象,经二次手术探查及血管吻合后皮瓣成活;早期康复组患者未发生血管危象。2 组患者均未发生肌腱断裂。

2.2 患手肌力

术后 6 周,2 组患者患手示指和拇指对捏力、侧捏力、三点捏力、握力比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$),见表 2。

表 2 2 组手背皮肤软组织缺损伴伸肌腱损伤患者术后 6 周患手肌力比较(kg, $\bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparison of muscle strength of the affected hand between two groups of patients with skin and soft tissue defects and extensor tendon injury on the back of hand in 6 weeks post surgery

| 组别 | 例数 | 示指和拇指对捏力 | 侧捏力 | 三点捏力 | 握力 |
|------------|----|---------------|---------------|---------------|------------|
| 常规康复组 | 12 | 4.6 \pm 1.0 | 6.9 \pm 1.5 | 5.9 \pm 1.5 | 22 \pm 5 |
| 早期康复组 | 12 | 4.8 \pm 0.9 | 7.4 \pm 1.3 | 6.3 \pm 1.3 | 24 \pm 5 |
| <i>t</i> 值 | | 0.67 | 0.81 | 0.74 | 1.07 |
| <i>P</i> 值 | | 0.511 | 0.428 | 0.465 | 0.295 |

注:常规康复组患者在皮瓣移植和肌腱修复手术后第 3 周皮瓣成活后开始行常规康复治疗,早期康复组患者在皮瓣移植和肌腱修复手术后即刻开始进行康复治疗

2.3 患手手指关节活动度

术后 6 周,早期康复组患者患手手指关节活动度优良比为 11/12,高于常规康复组的 7/12,但差异无统计学意义($Z=1.85, P=0.065$),见表 3。

2.4 患手功能

术后 6 周,早期康复组患者患手功能评分为(90 \pm 6)分,明显高于常规康复组的(83 \pm 8)分($t=2.41, P=0.025$);早期康复组患者患手功能评级明显优于常规康复组($Z=2.04, P=0.041$),见表 4。

表 3 2组手背皮肤软组织缺损伴伸肌腱损伤患者术后6周患手指关节活动度评级情况(例)

Table 3 Rating of finger joint range of motion of the affected hand in two groups of patients with skin and soft tissue defects and extensor tendon injury on the back of hand in 6 weeks post surgery

| 组别 | 例数 | 优 | 良 | 中 | 差 |
|-------|----|---|---|---|---|
| 常规康复组 | 12 | 2 | 5 | 4 | 1 |
| 早期康复组 | 12 | 6 | 5 | 1 | 0 |

注:常规康复组患者在皮瓣移植和肌腱修复手术后第3周皮瓣成活后开始行常规康复治疗,早期康复组患者在皮瓣移植和肌腱修复手术后即刻开始进行康复治疗

表 4 2组手背皮肤软组织缺损伴伸肌腱损伤患者术后6周患手功能评级(例)

Table 4 Function rating of the affected hand in two groups of patients with skin and soft tissue defects and extensor tendon injury on the back of hand in 6 weeks post surgery

| 组别 | 例数 | I级 | II级 | III级 | IV级 | V级 | VI级 |
|-------|----|----|-----|------|-----|----|-----|
| 常规康复组 | 12 | 0 | 0 | 3 | 6 | 3 | 0 |
| 早期康复组 | 12 | 0 | 0 | 1 | 3 | 7 | 1 |

注:常规康复组患者在皮瓣移植和肌腱修复手术后第3周皮瓣成活后开始行常规康复治疗,早期康复组患者在皮瓣移植和肌腱修复手术后即刻开始进行康复治疗

2.5 典型病例

例 1 男,12岁,因交通事故致右上肢出血、畸形、活动受限,伤后2 d入院。入院时体格检查显示,右手背及前臂背侧皮肤软组织缺损,创面污染严重,深达骨质,手指及腕关节背伸功能受限,手指末梢血运良好。入院后急行清创探查,清创后创面面积为12 cm×8 cm,检查见桡侧腕伸肌腱、拇长伸肌腱、拇长展肌腱断裂缺损,缺损长度4~6 cm,第2~5指伸肌腱断裂,对第2~5指伸肌腱断端行肌腱吻合。对清创后创面行持续VSD(负压为-13.3 kPa)治疗1周。肌腱吻合术后1周,用带伸肌腱的足背皮瓣游离移植修复手背及前臂创面和桡侧腕伸肌腱、拇长伸肌腱、拇长展肌腱的缺损。移植腹部全厚皮片修复足部供区创面,将腹部供区创面直接拉拢缝合。手部和足背创面术后14 d愈合拆线,腹部取皮区术后7 d愈合拆线。

患者入院后即由康复医师进行康复评估,制订康复计划。清创术后即刻佩戴手功能位静态支具制动,维持右手处于功能位,在康复医师指导下行右手第2~5指主被动屈伸运动。皮瓣移植术后即

刻,在保证皮瓣血运的情况下,按照1.3.1的方法进行右上肢康复治疗,直至术后6周,未发生皮瓣血管危象及肌腱断裂等并发症。术后6周,患者手功能恢复良好,可独立完成日常生活活动,手部示指与拇指对捏力、侧捏力、三点捏力和握力分别为4.2、7.0、5.2、19 kg;右手手指关节活动度评级为优;右手功能评分为96分,评级为V级,表示右手完全有功能。术后第7周开始,嘱患者进行家庭康复训练。术后1、6年随访,患手功能恢复良好,患者对治疗效果表示非常满意。见图1。

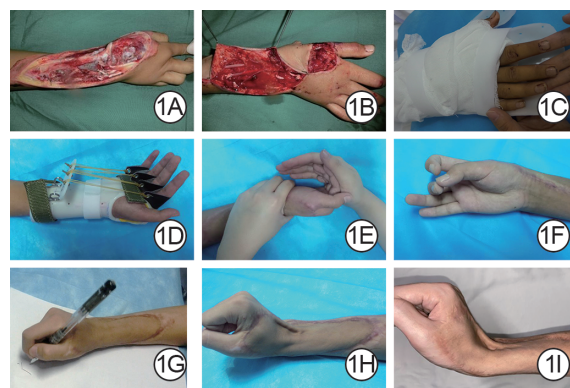


图 1 带伸肌腱的足背皮瓣移植修复例1患者右手背及前臂皮肤软组织缺损及术后早期开始康复治疗的效果。1A.清创后可见右手背及前臂皮肤软组织缺损伴伸肌腱损伤;1B.带伸肌腱的足背皮瓣游离移植术中;1C.术后第1周,在手功能位制动支具保护下,辅助患手进行手指屈伸运动;1D.术后第2周,佩戴手动力型支具,行主被动康复训练;1E.术后第3周,去除手动力型支具,行主动屈曲和抗阻伸展运动;1F.术后第5周,进行手指主动屈曲运动;1G.术后第6周,患手可写字,功能恢复良好;1H.术后1年随访,患手握拳功能恢复;1I.术后6年随访,患手外形及握拳功能恢复良好

Figure 1 The effects of dorsalis pedis flap with extensor tendon grafting for repairing skin and soft tissue defects on the back of right hand and forearm and rehabilitation treatment started from early postoperative stage in patient 1

例 2 女,48岁,因右手背热压伤入院。入院后行急诊清创,清创后见右手背皮肤软组织缺损面积为10 cm×8 cm,深达骨面,右手第2~5指伸肌腱损伤伴缺损,缺损长度为2~3 cm,对清创后创面行持续VSD(负压为-13.3 kPa)治疗1周。移植人工肌腱修复右手背伸肌腱,游离移植股前外侧皮瓣修复创面,将皮瓣供区创面直接拉拢缝合。手部创面和大腿皮瓣供区创面术后14 d愈合拆线。

从术后第3周开始,进行右上肢康复治疗,直至术后6周,其间未发生皮瓣血管危象或肌腱断裂等并发症。术后6周,患手功能一般,可进行简单

的握拳、伸指等运动,手部示指与拇指对捏力、侧捏力、三点捏力和握力分别为 4.2、6.2、5.0、18 kg;右手手指关节活动度评级为良;右手功能评分为 85 分,评级为Ⅳ级,表示右手功能不完全。术后第 7 周嘱患者出院进行家庭康复训练。术后 3 年复诊,患者右手功能恢复良好,自述活动时肌力差,对治疗效果表示满意。见图 2。



图 2 股前外侧皮瓣联合人工肌腱移植修复例 2 患者右手背皮肤软组织缺损术后行常规康复治疗的效果。2A. 术后 14 d, 康复治疗前, 右手关节僵硬, 患者握拳困难; 2B. 术后第 3 周, 佩戴手动力型支具, 行主被动康复训练; 2C. 术后第 4 周, 行手指关节松动治疗; 2D. 术后第 6 周, 患手可基本完成握拳动作; 2E. 术后 3 年随访, 患手外形恢复良好; 2F. 术后 3 年随访, 患手功能恢复良好, 可完成握拳动作

Figure 2 The effects of conventional rehabilitation treatment after anterior lateral thigh flap combined with artificial tendon grafting for repairing skin and soft tissue defects on the back of right hand in patient 2

3 讨论

手是人类作业活动的主体,手外伤的发生率占外伤总发生率的 30% 以上,伤后如不能重建手功能则对患者生活影响巨大^[12-13]。手部皮肤软组织缺损伴肌腱损伤是临床常见的一类手外伤,该类型的外伤修复难度大,除需要修复创面外,还需重建肌腱功能^[5,14]。目前临床上多采用皮瓣修复创面并行肌腱移植或吻合,也有研究者切取复合组织瓣如带足趾伸肌腱的足背皮瓣进行该类损伤修复,获得了较佳修复效果,但该方法对供区造成的损伤较大,同样存在移植肌腱术后瘢痕形成及肌腱粘连的问题^[15-16]。

对于手部皮肤软组织缺损伴肌腱损伤,行皮瓣移植的同时行肌腱移植,可一次性完成创面修复和功能重建。该方法相较于Ⅰ期移植皮瓣修复创面+Ⅱ期移植肌腱修复缺损肌腱,可缩短患者住院时间,减轻患者经济负担。虽然Ⅰ期修复术后第 3 周,皮瓣成活后再进行常规康复训练可以在一定程度上促进手功能恢复,但是会延长康复时间,影

响手指灵活性^[17-19]。如何在保证皮瓣成活的同时,尽早恢复手功能,是此类患者康复治疗的难点。

康复医师可以分为 2 类,一类为专科康复医师,还有一类为康复专科医师^[20]。专科康复医师可与外科医师、护理人员组成专科康复治疗团队,对患者进行尽早、全周期康复训练指导,在保证手术安全的前提下,有效提高术后康复效果。手背皮肤软组织缺损伴伸肌腱损伤患者,伤情往往比较严重,损伤修复手术复杂,其康复治疗需在保证皮瓣成活和肌腱吻合后不发生断裂的基础上尽早进行,以防止手部关节和移植的肌腱粘连,促进关节正常活动,全面恢复患手功能。本单位烧伤与皮肤外科作为国内早期引进烧伤专科康复医师的科室之一,通过专科康复医师与外科医师的合作,积极开展游离皮瓣联合肌腱移植修复手背皮肤软组织缺损术后早期康复治疗。临床观察到,通过制订合理的康复计划,术后早期在动静态支具的保护下进行患肢康复治疗,并不会增加皮瓣血管危象和肌腱断裂等发生的风险。

损伤修复术后早期介入康复治疗,通过低温热塑板材制作手动静态支具,让患者在皮瓣和肌腱移植术后不同时期佩戴不同类型的矫形支具,并与早期康复功能锻炼相结合,控制主被动活动范围,可在保证皮瓣成活的情况下,使患者术后患手功能得到有效改善^[21-22]。皮瓣和肌腱移植术后第 1 周,是水肿、炎症反应发生的高峰期,也是皮瓣血管危象的高发期,此时应进行合适体位的制动,保证皮瓣的成活,因此,应在该阶段使用手功能位静态支具,在支具保护下进行手指适度的屈伸运动。术后第 2 周,皮瓣血管吻合口相对稳定,局部水肿减轻,此时进行适当强度的主被动康复训练,防止肌腱粘连。手动力型支具在弹力牵引作用下,可以使手关节被动背伸运动与主动屈伸运动相结合,使肌腱滑动距离增加,对肌腱愈合有促进作用,还可以有效避免肌腱吻合口松脱^[23-25]。术后第 3 周,皮瓣已经成活,此时去除手动力型支具的活动部分,指导患者进行手指主动屈曲与抗阻伸展运动,同时辅以手指关节松动治疗^[26-27]。术后 4~6 周,皮瓣血液循环已正常重建,肌腱强度也已接近正常,患者手指可进行更大强度的主动和被动活动,实现关节活动范围最大化;进行适度的抗阻力运动,锻炼肌腱强度及手部肌力;增强日常生活能力,为患者回归正常生活、重返社会做准备^[28-30]。

本研究结果显示,行早期康复治疗 and 常规康复治疗的患者术后 6 周患手肌力区别不大,可能是因为手部肌力主要与手和上肢肌肉受损程度有关,本研究纳入的患者主要为手背皮肤软组织和肌腱损伤患者,因此对肌力影响小。但是行早期康复治疗相对于常规康复治疗,可获得更好的患手手指关节活动度和患手功能。其原因为早期手指康复训练能够使移植肌腱正常滑动,避免肌腱粘连,可以使肌腱张力得以保持,有效避免肌肉挛缩现象发生,而且对血液回流有促进作用^[31-33]。由于本单位烧伤与皮肤外科收治的此类患者较少,本研究纳入的病例数量有限,病例收治时间跨度大,缺乏远期治疗效果对比,并且患者损伤严重程度不一致,手术方法并不完全相同,因此本研究结果有一定的局限性。由于病例收治时间跨度大,虽然有部分患者有术后 5 年,甚至更长时间的随访,但也存在部分患者失访,或者术后无法来院复诊的情况。但所有患者均在院康复治疗至术后 6 周,患者此时皮瓣及肌腱恢复情况已基本稳定,本研究主要讨论早期康复治疗对手背皮肤软组织缺损伴伸肌腱损伤修复术后的影响,因此术后 6 周的结果具有临床意义。

综上所述,手背皮肤软组织缺损伴伸肌腱缺损的修复应以手功能为导向,尽可能通过一期外科手术实现功能重建,为术后功能康复提供基础。康复治疗应该在保证手术成功的同时尽早进行^[34-35],从而获得更好的患手手指关节活动度和患手功能。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

作者贡献声明 朱婵: 酝酿和设计研究、实施康复治疗、撰写论文; 何林: 指导研究设计、分析数据、参与论文撰写; 何亭、杨薛康: 实施手术; 梁英: 数据统计; 张博文、赵海洋: 实施康复治疗、收集资料; 官浩、胡大海、韩军涛: 对文章专业性内容进行审阅、指导研究、提供行政支持; 刘佳琦: 指导研究的设计及实施、修改论文

参考文献

- [1] Harrison LM, Anderson SR, Wimalawansa SM. Outcome of early motion protocol for total hand replantation: 1- and 2-year postoperative results[J]. *J Hand Microsurg*, 2020, 12(Suppl 1):S70-S74.DOI:10.1055/s-0039-1697060.
- [2] Messana F, Faccio D, Rizzato S, et al. Combining traditional and microsurgical reconstruction after a complex hand trauma with multiple tissue defects. A case report[J]. *Ann Ital Chir*, 2021, 10:S2239253X21035581.
- [3] Ozbaydar M, Orman O, Ozel O, et al. Multiple extensor tendons reconstruction with hamstring tendon grafts and flap coverage for severe dorsal hand injuries[J]. *Hand Surg Rehabil*, 2017, 36(6): 410-415. DOI: 10.1016/j.hansur.2017.07.004.
- [4] 赵萍, 蒋尚良, 陈翔, 等. 手部肌腱粘连的机制及防治策略[J]. *实用手外科杂志*, 2022, 36(4): 527-531, 538. DOI: 10.3969/j.issn.1671-2722.2022.04.030.
- [5] Graa P, Löw S, Unglaub F, et al. Treatment of extensor tendon injuries of the hand[J]. *Orthopädie (Heidelb)*, 2023, 52(5): 417-431. DOI: 10.1007/s00132-023-04379-1.
- [6] Addosooki A, Said E, Kenaway M, et al. Reconstruction of complex hand defects using trapezoidal osteocutaneous free fibular flap[J]. *Microsurgery*, 2020, 40(3): 306-314. DOI: 10.1002/micr.30520.
- [7] 庄加川, 李敏姣, 曾锦浩, 等. 单根肌腱缝线埋线修复肌腱损伤的临床应用[J]. *中华手外科杂志*, 2020, 36(4): 300-301. DOI: 10.3760/cma.j.cn311653-20200113-00010.
- [8] 胡大海, 易南, 朱雄翔. *实用烧伤康复治疗学*[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2016.
- [9] 贾鑫玮, 王辉, 王红涛, 等. 手外伤术后握力及握力的影响因素的研究进展[J]. *中国医药导报*, 2023, 20(13): 67-70. DOI: 10.20047/j.issn1673-7210.2023.13.15.
- [10] 朱婵, 何林, 张博文, 等. 儿童手烧伤后瘢痕挛缩家庭康复治疗模式的探索[J]. *中华烧伤与创面修复杂志*, 2023, 39(1): 45-52. DOI: 10.3760/cma.j.cn501225-20220622-00253.
- [11] 赵海洋, 韩军涛, 刘佳琦, 等. 手持续被动运动系统联合功能训练与压力手套治疗手背部烧伤后早期瘢痕挛缩的效果[J]. *中华烧伤杂志*, 2021, 37(4): 319-326. DOI: 10.3760/cma.j.cn501120-20201020-00443.
- [12] Procter F. Rehabilitation of the burn patient[J]. *Indian J Plast Surg*, 2010, 43(Suppl): S101-113. DOI: 10.4103/0970-0358.70730.
- [13] 郑云, 田林, 崔留超, 等. 手部损伤功能重建应用异体肌腱的长期随访结果与评估[J]. *中华手外科杂志*, 2022, 38(6): 537-539. DOI: 10.3760/cma.j.cn311653-20220407-00091.
- [14] Sirous S, Tilkorn D, Hauser J. Extensor tendon injuries of the hand[J]. *Chirurg*, 2020, 91(12): 1083-1092. DOI: 10.1007/s00104-020-01291-8.
- [15] 谢勇, 詹友达, 李洪兵, 等. 掌背动脉远侧皮支皮瓣修复手指软组织缺损的体会[J]. *中华手外科杂志*, 2014, 30(1): 76. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1005-054X.2014.01.030.
- [16] Lai YH, Lee YC. Functional chimeric double-barrel fibula and reinnervated peroneus brevis osteomyocutaneous flap for one-stage forearm reconstruction[J]. *Plast Reconstr Surg Glob Open*, 2023, 11(8): e5182. DOI: 10.1097/GOX.00000000000005182.
- [17] Xu L, Liu Z, Liu S, et al. Repair of compound dorsal defects of the digits using a free antegrade palmaris longus tendocutaneous venous flap[J]. *J Hand Surg Am*, 2023, 48(5): 510.e1-510.e5. DOI: 10.1016/j.jhsa.2021.11.023.
- [18] Chu T, Xiao J, Zhou X, et al. Free chimeric superficial circumflex iliac artery perforator flap in reconstructing the distal complex extensor tendon injury[J]. *Plast Reconstr Surg*, 2024, 153(2): 442e-447e. DOI: 10.1097/PRS.00000000000010599.
- [19] 苏日宝, 安洪宾, 王秀会, 等. 第一跖背动脉皮瓣串联跖趾腓侧皮瓣移植修复手部贯通伤[J]. *中国修复重建外科杂志*, 2014, 28(12): 1567-1568. DOI: 10.7507/1002-1892.20140339.
- [20] 厉智威, 施毓. 加速康复外科理念在肝脏外科专科医生培养中的应用[J]. *中华医学教育探索杂志*, 2023, 22(7): 1079-1083. DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20210711-01359.
- [21] Bühler M, Gwynne-Jones D, Chin M, et al. Are the outcomes of relative motion extension orthoses non-inferior and cost-effective compared with dynamic extension orthoses for management of zones V-VI finger extensor tendon repairs: a randomized controlled trial[J]. *J Hand Ther*, 2023,

- 36(2):363-377.DOI:10.1016/j.jht.2023.02.010.
- [22] 杨占宇,朱海波,王皎娴.动力型支具防治手指屈肌腱松懈术后肌腱粘连的临床研究[J].中华手外科杂志,2020,36(4):298-299.DOI:10.3760/cma.j.cn311653-20190928-00273.
- [23] 张国强.早期程序化功能锻炼预防屈指肌腱断裂术后粘连的临床观察[D].济南:山东大学,2019. DOI: 10.7666/d.Y3571929.
- [24] 陈靖,王洋,谭军.完全连续锁边水平褥式缝合结合早期主动活动治疗伸肌腱损伤的疗效[J].中华手外科杂志,2019,35(4):307-309. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1005-054X.2019.04.027.
- [25] Shaw AV, Verma Y, Tucker S, et al. Relative motion orthoses for early active motion after finger extensor and flexor tendon repairs: a systematic review[J]. J Hand Ther, 2023, 36(2):332-346. DOI:10.1016/j.jht.2023.02.011.
- [26] Lu G, Sun X, Cao J, et al. An analysis of the clinical efficacy of early dynamic orthosis after finger extensor digitorum rupture[J]. Int J Clin Pract, 2022, 2022: 1267747. DOI: 10.1155/2022/1267747.
- [27] 周海涛.肌腱损伤的修复与早期康复治疗[J/CD].临床医药文献电子杂志,2018,5(15):87. DOI:10.3877/j.issn.2095-8242.2018.15.069.
- [28] 范莹,陈杨.15例带趾伸肌腱及皮神经足背游离皮瓣修复手背患者的护理[J].天津护理,2018,26(4):443-444. DOI: 10.3969/j.issn.1006-9143.2018.04.023.
- [29] Gupta A, Mirzaee F, Farahanchi Baradaran A, et al. Biomechanical study of the abductor pollicis longus & extensor pollicis brevis after release and reconstruction of the first dorsal compartment of the wrist[J]. Ann Med Surg (Lond), 2021, 70:102863. DOI:10.1016/j.amsu.2021.102863.
- [30] 周瑞明,管义红,王全兵,等.手部陈旧性伸肌腱损伤修复术后早期介入康复治疗对改善手功能的疗效观察[J].中国康复,2017,32(4):305. DOI:10.3870/zgkf.2017.04.028.
- [31] Collocott S, Kelly E, Foster M, et al. A randomized clinical trial comparing early active motion programs: earlier hand function, TAM, and orthotic satisfaction with a relative motion extension program for zones V and VI extensor tendon repairs[J]. J Hand Ther, 2020, 33(1): 13-24. DOI: 10.1016/j.jht.2018.10.003.
- [32] Tuna Z, Oskay D, Gökçurt A, et al. Does earlier splint removal truly affect functional recovery and kinesiophobia after tendon repair? [J]. Hand Surg Rehabil, 2020, 39(4): 310-315. DOI:10.1016/j.hansur.2020.01.006.
- [33] 宋君,付瑞玲,任志勇,等.改良缝合联合早期功能锻炼治疗手指屈肌腱断裂[J].实用手外科杂志,2017,31(3):338-340. DOI:10.3969/j.issn.1671-2722.2017.03.023.
- [34] 周建东,许亚军,糜菁熠,等. Silfverskiöld缝合结合术后早期动态伸直治疗Ⅲ、Ⅳ区指伸肌腱损伤[J].中华手外科杂志,2016,32(1):28-30. DOI:10.3760/cma.j.issn.1005-054X.2016.01.015.
- [35] Merritt WH, Wong AL, Lalonde DH. Recent developments are changing extensor tendon management [J]. Plast Reconstr Surg, 2020, 145(3): 617e-628e. DOI: 10.1097/PRS.00000000000006556.

(收稿日期:2023-08-20)

·《Burns & Trauma》好文推荐·

皮质类固醇在病理性瘢痕预防和治疗中的应用:现况综述及最新进展

引用格式: Sheng M, Chen Y, Li H, et al. The application of corticosteroids for pathological scar prevention and treatment: current review and update[J/OL]. Burns Trauma, 2023, 11: tkad009[2024-03-27]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36950503/>. DOI:10.1093/burnst/tkad009.

病理性瘢痕(主要包含增生性瘢痕和瘢痕疙瘩)是在皮肤损伤或感染后修复异常引起的纤维增生性皮肤病,可能会导致外观和功能障碍,并伴有疼痛、瘙痒等主观症状。皮质类固醇是目前临床上用于预防和治疗病理性瘢痕的主要药物,来自上海交通大学医学院附属第九人民医院整复外科的章一新教授团队在《Burns & Trauma》杂志上发表了题为《The application of corticosteroids for pathological scar prevention and treatment: current review and update》的综述,总结了皮质类固醇治疗病理性瘢痕的作用机制和给药途径,并探讨了不同给药途径的优点和不足。

皮质类固醇可以通过抗炎、免疫调节、抑制Fb增殖、抑制血管生成和ECM沉积等多种机制,有效诱导瘢痕消退,并改善其所致的瘙痒和疼痛症状。目前,临床应用最广泛的给药方法是病灶内注射皮质类固醇。然而,注射皮质类固醇时常常伴随显著疼痛,且重复注射常会给局部造成严重的不良反应,如皮肤萎缩、色素沉着和毛细血管扩张等。相比之下,皮质类固醇透皮给药是一种非侵入性且方便可行的给药方法,尤其对于儿科患者和大面积瘢痕患者,透皮给药具有巨大优势。针对传统透皮给药效率低的弊端,研究人员开发了各种先进的透皮给药系统,如微针、纳米载体、激光辅助、物理化学和生物透皮渗透增强剂等,有效提高了皮质类固醇在瘢痕中的渗透效率和治疗效果。然而,尽管各种新型透皮给药系统在试验阶段显示出良好的应用潜力,但仍然缺乏大规模随机对照试验来证明其临床应用的安全性和有效性。

蒋祉萱,编译自《Burns Trauma》,2023,11:tkad009;姚敏,审校