

罂粟碱联合阶段康复对手外伤游离皮瓣移植术后患者应用价值探究



章月红¹, 蒋春燕², 赵学燕³, 钟素¹, 薛春梅¹, 陈宣辰¹

1. 中国人民解放军联勤保障部队第九〇三医院/杭州医学院附属西湖医院骨科(杭州 310014)
2. 中国人民解放军联勤保障部队第九〇三医院/杭州医学院附属西湖医院军队伤病员管理科(杭州 310014)
3. 中国人民解放军联勤保障部队第九〇三医院/杭州医学院附属西湖医院护理部(杭州 310014)

【摘要】目的 探索罂粟碱联合阶段康复对手外伤游离皮瓣移植术后患者的应用价值。**方法** 回顾性收集 2021 年 1 月至 2022 年 1 月于中国人民解放军联勤保障部队第九〇三医院接受手外伤术后患者资料,按治疗方法分为联合康复组(罂粟碱联合阶段康复护理)和阶段康复组(仅应用阶段康复护理)。比较两组患者视觉模拟量表(VAS)评分、康复锻炼依从性评分、术后手部皮肤感觉功能优良率、手指总主动活动度(TAM)、Jamar 握力、上肢功能评定(DASH)量表评分和血管危象的发生率。**结果** 研究共纳入 120 例患者,联合康复组 57 例和阶段康复组 63 例。两组患者手术前 VAS 评分、Jamar 握力和 DASH 评分差异无统计学意义($P > 0.05$);干预 14 d 及干预 3 个月时,两组患者的 VAS 评分较干预前下降($P < 0.05$),且联合康复组患者 VAS 评分均显著低于阶段康复组($P < 0.05$)。干预 3 个月后,联合康复组患者的康复锻炼依从性评分、手部皮肤感觉功能优良率、手指 TAM 高于阶段康复组($P < 0.05$);两组 Jamar 握力较干预前升高,但联合康复组高于阶段康复组($P < 0.05$);两组 DASH 评分较干预前降低,且联合康复组低于阶段康复组;在干预 3 个月内,联合康复组患者的血管危象发生率显著低于阶段康复组($P < 0.05$)。**结论** 罂粟碱联合阶段康复可以有效减轻患者术后疼痛,增强患者的康复锻炼依从性,有效改善术后手部功能及上肢运动功能,并降低了血管危象的发生率。

【关键词】 罂粟碱;阶段康复;手外伤;术后康复;游离皮瓣

Application value of papaverine combined with staged rehabilitation in patients after free flap transplantation for hand trauma

ZHANG Yuehong¹, JIANG Chunyan², ZHAO Xueyan³, ZHONG Su¹, XUE Chunmei¹, CHEN Xuanchen¹

1. Department of Orthopedics, West Lake Hospital Affiliated to Hangzhou Medical College/The 903rd Hospital of the Joint Logistics Support Force of the People's Liberation Army of China, Hangzhou 310014, China

2. Department of Military Patient Management, West Lake Hospital Affiliated to Hangzhou Medical College/The 903rd Hospital of the Joint Logistics Support Force of the People's Liberation Army of

DOI: 10.12173/j.issn.1008-049X.202406112

基金项目:浙江省教育厅一般科研项目(202249326)

通信作者:陈宣辰,主治医师,Email:drifte@163.com

<https://zgys.whuzhmedj.com>

China, Hangzhou 310014, China

3. Department of Nursing, West Lake Hospital Affiliated to Hangzhou Medical College/The 903rd Hospital of the Joint Logistics Support Force of the People's Liberation Army of China, Hangzhou 310014, China

Corresponding author: CHEN Xuanchen, Email: drifte@163.com

【Abstract】Objective To explore the application value of popaverine combined with stage rehabilitation for patients after free flap grafting for hand trauma. **Methods** Data of postoperative patients who underwent hand trauma from January 2021 to January 2022 in The 903rd Hospital of the Joint Logistics Support Force of the People's Liberation Army of China were retrospectively collected, and they were divided into the combined rehabilitation group (poppadine combined with stage rehabilitation care) and the stage rehabilitation group (only stage rehabilitation care was applied) according to the treatment methods. Visual analog scale (VAS) scores, rehabilitation exercise adherence scores, postoperative rates of excellent cutaneous sensory function of the hand, total active mobility (TAM) of the fingers, Jamar grip strength, upper extremity functional assessment (DASH) scale scores, and the incidence of vascular crises were compared between the two groups. **Results** A total of 120 cases were included in the study, with 57 cases in the combined rehabilitation group and 63 cases in the stage rehabilitation group. There was no statistically significant difference in VAS scores, Jamar grip strength and DASH scores between the two groups before surgery ($P>0.05$); at 14 days and 3 months of intervention, VAS scores of the two groups decreased compared with the pre-intervention period ($P<0.05$), and VAS scores of the patients in the combined rehabilitation group were significantly lower than those in the stage rehabilitation group ($P<0.05$). After 3 months of intervention, the rehabilitation exercise adherence score, the rate of excellent hand skin sensory function, and finger TAM of the patients in the combined rehabilitation group were higher than those in the stage rehabilitation group ($P<0.05$); Jamar grip strength were elevated in both groups compared with the pre-intervention period, but the combined rehabilitation group were higher than those in the stage rehabilitation group ($P<0.05$); DSAH scores were lower in both groups compared to pre-intervention, and were lower in the combined rehabilitation group than in the stage rehabilitation group; and during the 3 months of intervention, the incidence of vascular crisis was significantly lower in patients in the combined rehabilitation group than in the stage rehabilitation group ($P<0.05$). **Conclusion** Opium poppy alkaloids combined with stage rehabilitation can effectively reduce patients' postoperative pain, enhance patients' adherence to rehabilitation exercises, effectively improve postoperative hand function and upper limb motor function, and reduce the incidence of vascular crisis.

【Keywords】 Papaverine; Stage rehabilitation; Hand trauma; Postoperative rehabilitation; Free flap

手外伤是指由于各种外伤原因（如车祸、压砸等机械性损伤）导致的手部功能和结构损害^[1]。游离皮瓣移植术通过将带有血管的皮瓣从身体其他部位移植到手部创面^[2]。当外伤导致手部大面积皮肤、软组织、多个结构丧失或严重感染时，无法通过简单的缝合或局部皮瓣覆盖，这时需要

进行游离皮瓣移植来覆盖创面以促进愈合^[3-4]。然而，术后存在吻合血管收缩导致皮瓣坏死的风险，这影响手外伤患者术后皮瓣的成活和外伤愈合^[5]。

游离皮瓣移植术后出现吻合血管异常收缩是影响皮瓣成活的重要因素。既往研究表明，手术创伤引起的应激和血管内皮损伤会导致皮瓣吻合

长时间的血管收缩,引起局部血管炎症和血栓形成,这导致皮瓣部位血流减少、皮瓣缺血甚至坏死^[6-7]。罂粟碱是一种从罂粟植物中提取的生物碱,通过促进血管平滑肌松弛,从而发挥扩张血管的药理作用,广泛应用于改善外周血管痉挛性疾病和平滑肌痉挛性疼痛^[8-9]。因此,除了术中需要确保吻合血管的准确性和通畅性,减少血管的扭曲和拉扯外,术后合理的应用血管扩张药物是提高游离皮瓣移植术成功率的重要手段^[10]。除了术后积极地应用扩血管药物,制定和实施系统化、渐进式、阶段式的康复计划也是促进皮瓣成活的重要因素,并且直接影响患者手功能的全面康复和生活质量^[11-12]。而常规康复护理忽略了康复锻炼与护理措施的衔接性,导致患者的康复进程变缓,甚至影响肢体功能^[13]。然而,罂粟碱联合阶段康复对手外伤术后患者皮瓣功能和康复疗效尚不明确。本研究旨在探索罂粟碱联合阶段康复对手外伤术后患者的术后皮瓣功能和康复疗效。

1 资料与方法

1.1 研究对象

回顾性收集 2021 年 1 月至 2022 年 1 月于中国人民解放军联勤保障部队第九〇三医院骨科接受游离皮瓣移植术的手外伤患者为研究对象。纳入标准:①患者单侧手部软组织外伤性缺损,经过专科医师评估和影像学检查评估存在进行游离皮瓣移植术的手术指征;②患者自愿接受手术;③患者美国麻醉协会(The American Society of Anesthesiologists, ASA)麻醉分级为 I 级至 III 级,可以耐受麻醉药物;④患者受伤到接受手术的时间 ≤ 48 h;⑤年龄 ≥ 18 岁。排除标准:①患者合并指骨、掌骨等手部骨折;②对于罂粟碱注射液存在过敏或其他禁忌证;③存在手部感染等情形;④使用其他修复手术方案;⑤依从性差,不能配合完成康复锻炼以及随访评分;⑥具有重大器质性功能障碍;⑦既往存在精神系统疾病;⑧妊娠期及哺乳期妇女。本研究方案经中国人民解放军联勤保障部队第九〇三医院伦理委员会审查通过(批件号:20220714/07/01/002)。

游离皮瓣移植术的手术指征包括:①手外伤无法直接缝合,肌肉、肌腱、神经等深部组织外露时;②患者无法采用邻位皮瓣或邻近的皮瓣转移修复时;③手外伤创面存在可以被吻合的血管;

④严重感染导致的软组织坏死或缺损;⑤严重挤压伤或碾压伤引起大面积软组织缺损;⑥手部功能丧失,如拇指缺损、多个手指缺损等,游离皮瓣可以用来进行功能重建。

1.2 方法

通过电子病历系统查询接受游离皮瓣移植术的患者术后是否使用罂粟碱,分为联合康复组(术后使用罂粟碱联合阶段康复护理)和阶段康复组(术后仅使用阶段康复护理)。

1.2.1 常规护理

接受游离皮瓣移植术的手外伤患者需要接受一系列常规护理,包括:使用无菌操作预防术后感染;早期进行物理治疗和康复训练以恢复手部功能,并且提供心理辅导;此外,邀请营养科会诊予以患者高蛋白、高维生素的营养方案;最后,提供伤口护理、感染预防及功能锻炼等健康教育,并安排定期随访评估恢复情况,及时处理术后并发症。

1.2.2 阶段康复护理

阶段康复护理分为 3 个主要阶段,每个阶段的护理重点有所不同,以确保全面康复。住院期间在术后急性期时由康复医生联合护理人员进行,功能恢复期和康复巩固期患者处于出院状态,研究人员通过微信登录远程平台,康复团队远程教授患者康复动作,并嘱咐每个动作的锻炼时间及频率,告知家属每日需完成手部康复训练。每周定期与患者及患者家属进行视频咨询,观察康复情况,告知患者于门诊复诊调整康复计划。

第 1 个阶段是术后急性期,在术后 2 周内。此阶段的康复护理目标为防止感染、促进皮瓣存活、控制疼痛。保持伤口清洁,定期换药,定期检查皮瓣功能确保皮瓣血供正常。必要时使用石膏或夹板固定患肢,防止意外损伤。在此阶段,一般不进行主动的康复训练,但进行轻柔的护理和被动运动,包括:①指尖活动,轻轻活动手指,以促进血液循环,减少肿胀,每天 15 min;②被动屈伸,在康复医师指导下,进行轻柔的被动屈伸训练,动作幅度不影响皮瓣和伤口,每天 15 min;③指间关节活动,进行轻柔活动指间关节,以保持关节的活动度,每天 15 min。

第 2 个阶段是功能恢复期,在术后 2~6 周。此阶段的康复护理目标为促进手部功能恢复、预

防关节僵硬和手部肌肉萎缩。包括：①主动屈伸练习，重复握紧和张开动作，以关节感到轻度酸痛或紧张为宜，每天 15 min。②手指触摸训练，患指与健侧手指同时触摸不同温度、形状、粗糙度的物体，对比温觉和触觉的差异。③点指、敲指、数指练习，维持手部背伸状态，并且在一定压力的情况下手指互相触碰。此外，将患侧手指分开弯曲，以 60~100 次/min 的频率敲击硬物。握拳状态下，拇指开始依次快速伸展开手指。以上训练以感受到手部肌肉酸痛为宜，每天 15 min。④夹指、分指锻炼：进行十指交叉运动，并且将手指尽量向外伸展，在最大张力下维持 5 s，每天 15 min。

第 3 个阶段是康复巩固期，术后 6 周。此阶段目标为全面恢复手部功能、提高生活质量。强化持续功能训练，手部感觉、协调性和灵活性训练，逐步恢复日常活动，包括：①皮瓣感觉运动训练，使用不同质地的物品，轻轻摩擦皮瓣区域和手指，逐步增加刺激的强度和持续时间，对比触摸感觉的差异。使用温热和冷的物体交替触碰皮瓣区域，让患者感受温度差异。患者闭上眼睛，由康复师轻轻移动患指，然后让患者用健侧手指模仿相同的动作，恢复皮瓣区域的空间定位和本体感觉，每天 15 min。②手指灵巧度训练，依次单独抬起和放下每个手指，拇指依次与其他四指指尖相触碰，用手指捏住小物品并放开，抓握不同大小和形状的物品，进行穿珠子、系鞋带、拼图等精细操作，以及将手指尽量屈曲、伸展和张合。还应进行腕关节的练习，包括旋腕和屈腕练习，以提高手腕的稳定性和灵活性。③手部肌肉力量和稳定性训练，使用弹力带、重物或握力器等器械训练手指、手腕和手臂等部位的动作，如手指张合、手腕屈伸、手臂屈曲等，以提高手部肌肉力量和耐力，促进手部功能的恢复和改善，每天 60 min。

1.2.3 药物治疗

所有患者使用广谱抗菌素预防术后感染，使用非阿片类的止痛药物缓解术后疼痛。联合康复组在住院期间应用盐酸罂粟碱注射液（东北制药集团沈阳第一制药有限公司，规格：30 mg/支，批号：240205）肌肉注射治疗，应用剂量为每次 30 mg，6 h/次，持续 14 d。出院后，序贯使用盐酸罂粟碱片（青海制药有限公司，规格：30 mg/片，批号：20230914）口服，应用剂量为每次 60 mg，每天 3 次，持续 3 个月。

1.3 观察指标

1.3.1 疼痛程度评估

收集电子病历系统中术前 1 d、术后 14 d 和术后 3 个月时的疼痛视觉模拟量表（visual analogue scale, VAS）评分^[14]，患者自行评估自身的疼痛程度，范围为 0~10 分，其中分数越高，疼痛程度越剧烈。

1.3.2 康复锻炼依从性评分

收集电子病历系统中术后 14 d 时的康复锻炼依从性评分^[15]，内容包括：定时锻炼、动作准确、时间合格、强度适宜。其中每项评分范围是 1~10 分，分数越高，提示康复锻炼依从性越好。

1.3.3 手部皮肤感觉功能以及肌腱功能评估

收集电子病历系统中术前 1 d 手指总主动活动度（total active motion, TAM）结果^[16]，以及术后 3 个月门诊随访时的手部皮肤感觉功能评估结果以及手指 TAM。采用手指 TAM 评估手部肌腱功能，该项评估由接收培训的护理人员进行。首先采用量角器分别测量指间近端（proximal interphalangeal, PIP）、远端关节（distal interphalangeal, DIP）和掌指关节（metacarpophalangeal, MP）的最大主动屈曲角度和最大主动伸展角度。手指 TAM= 关节最大主动屈曲角度（PIP+DIP+MP）- 关节最大主动伸展角度（PIP+DIP+MP）。手指 TAM 越高，提示手指活动度良好，关节灵活性较高。采用手部皮肤感觉优良率评估皮肤感觉功能^[17]：S0：无任何感觉；S1：皮肤深痛觉恢复；S2：浅痛觉和触觉少许恢复；S3：浅痛觉和触觉完全恢复；S4：感觉完全恢复正常，且两点分辨觉 < 6 mm。手部皮肤感觉优良率（%）=（S2 例数+S3 例数+S4 例数）/总例数 × 100%。

1.3.4 上肢运动功能评估

收集术后 3 个月门诊随访时的患者患侧握力，研究者采用 Jarma 测力计测量患侧手掌握力^[16]。握住测力计的握把，产生的握力通过测力计的指针或数字显示出来并记录。此外，采用上肢功能评定量表（disabilities of the arm, shoulder, and hand, DASH）^[18]对上肢功能进行评定，包含 11 项内容：拧开已拧紧的或新的玻璃瓶盖、写字、用钥匙开门、无力、僵硬、麻木或疼痛、活动时疼痛、推开一扇大门、穿毛衣、擦洗背部和搬运重物（5 kg），每项评分 1~5 分，总分越高表示功能障碍越严重。

1.3.5 血管危象评估

收集术后 3 个月内随访时患者出现血管危象发生率。血管危象包括动脉危象和静脉危象。动脉危象判定标准：皮瓣颜色变化（苍白或青紫色）、温度降低、触觉变化、毛细血管充盈时间延长以及剧烈疼痛，针刺不可见鲜红色血液^[19]。静脉危象判定标准：吻合口出现痉挛或栓塞，引起皮瓣出现缺血或瘀血现象，皮瓣颜色变暗或变紫、肿胀、温度升高、毛细血管充盈时间延长以及触觉敏感度变化，指腹张力上升，针刺先后出现暗紫色和鲜红色血液^[19]。

1.4 统计学分析

使用 SPSS 22.0 软件进行统计分析，用 GraphPad Prism 8.0 软件进行数据可视化。计量资料经过正态性检验，所有的连续性变量均符合正

态分布，采用 $\bar{x} \pm s$ 表示。不同组别通过独立样本 t 检验比较差异，而干预前后差异通过配对样本 t 检验比较差异，对于多组别中两两比较采用重复测量的方差分析。计数资料采用 $n(\%)$ 表示。组间差异通过卡方检验或 Fisher 确切概率法比较差异。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况

研究共纳入 120 例接受游离皮瓣移植术的手外伤患者，患者术后均使用了阶段性康复措施，联合康复组 57 例和阶段康复组 63 例。干预前，两组患者年龄、性别、体重指数、外伤原因、损伤位置和损伤部位差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。具体见表 1。

表1 基线资料比较

Table 1. Comparison of baseline data

一般情况	联合康复组 ($n=57$)	阶段康复组 ($n=63$)	t/χ^2	P
年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	36.55 \pm 8.21	37.62 \pm 10.54	-0.616	0.539
性别 [$n(\%)$]			0.005	0.943
男性	42 (73.68)	45 (71.43)		
女性	15 (26.32)	18 (28.57)		
体重指数 ($\bar{x} \pm s$, kg/m^2)	23.28 \pm 2.45	23.16 \pm 1.98	0.296	0.768
外伤原因 [$n(\%)$]			1.522	0.467
车祸伤	309 (52.63)	33 (52.38)		
压砸伤	17 (29.82)	14 (22.22)		
锐器伤	10 (17.54)	16 (25.40)		
手外伤位置 [$n(\%)$]			0.003	0.956
左侧	32 (56.14)	34 (53.97)		
右侧	25 (43.86)	29 (46.03)		
手外伤部位 [$n(\%)$]			0.308	0.959
手掌侧缘	6 (10.53)	5 (7.94)		
手掌部	32 (56.14)	35 (55.56)		
手背部	10 (17.54)	12 (19.04)		
手指	9 (15.79)	11 (17.46)		

2.2 疼痛程度比较

术前 1 d，两组患者 VAS 评分差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。术后 14 d 和术后 3 个月时，两组患者 VAS 评分较干预前显著下降，且联合康复组患者 VAS 评分显著低于阶段康复组 ($P < 0.05$)。具体见图 1。

2.3 康复锻炼依从性

干预 14 d，联合康复组在定时锻炼、动作准确、时间合格和强度适宜方面的评分均显著高于阶段康复组 ($P < 0.05$)。具体见图 2。

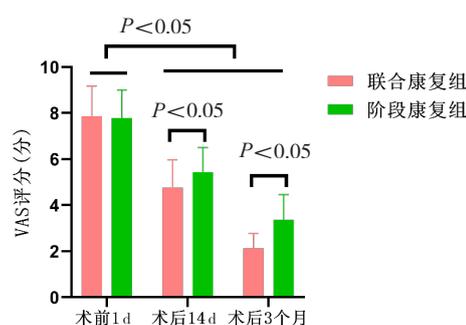


图1 疼痛程度比较

Figure 1. Comparison of pain severity

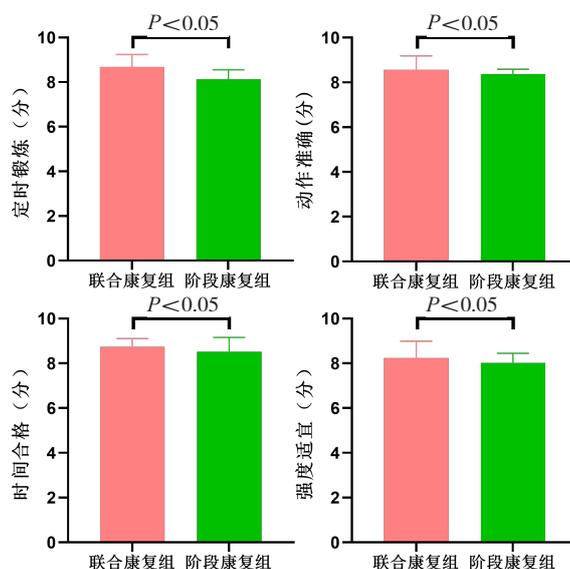


图2 两组患者康复锻炼依从性

Figure 2. Comparison of rehabilitation exercise compliance

2.4 手部皮肤感觉功能以及肌腱功能

干预3个月后,联合康复组患者手部皮肤感觉功能优良率、手指TAM高于阶段康复组 ($P < 0.05$)。具体见表2。

2.5 上肢运动功能

在上肢运动功能方面,干预前两组Jamar握力和DASH评分差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。干预3个月后,两组患者的Jamar握力较干预前

显著上升 ($P < 0.05$),且联合康复组的Jamar握力高于阶段康复组 ($P < 0.05$)。两组患者的DASH评分较干预前显著下降 ($P < 0.05$),但联合康复组的DASH评分低于阶段康复组 ($P < 0.05$)。具体见表3。

2.6 安全性评估

干预3个月内,联合康复组的血管危象发生率显著低于阶段康复组 ($P < 0.05$)。具体见表4。

表2 比较两组患者手部皮肤感觉功能以及肌腱功能

Table 2. Comparison of the sensory function and tendon function of the hand

指标	联合康复组 (n=57)	阶段康复组 (n=63)	t/χ^2	P
手部皮肤感觉功能 [n (%)]				
S0	0 (0.00)	0 (0.00)		
S1	6 (10.53)	17 (26.98)		
S2	29 (50.88)	31 (49.21)		
S3	13 (22.81)	10 (15.87)		
S4	7 (12.28)	5 (7.94)		
优良率 [n (%)]	51 (89.47)	46 (73.02)	4.223	0.040
TAM ($\bar{x} \pm s$)	78.04 \pm 11.14	72.78 \pm 10.88	2.615	0.010

表3 上肢运动功能比较 ($\bar{x} \pm s$)Table 3. Comparison of upper limb motor function ($\bar{x} \pm s$)

指标	联合康复 (n=57)	阶段康复组 (n=63)	t	P
Jamar握力 (kg)				
干预前	18.29 \pm 3.17	18.33 \pm 4.65	-0.055	0.957
干预3个月后	38.92 \pm 6.41 ^a	30.98 \pm 5.29 ^a	-12.92	<0.001
DASH评分 (分)				
干预前	34.59 \pm 4.87	34.48 \pm 3.79	0.193	0.847
干预3个月后	23.12 \pm 3.21 ^a	29.59 \pm 2.71 ^a	-16.66	<0.001

注:与同组干预前比较,^a $P < 0.05$ 。

表4 血管危象发生率比较 [n (%)]
Table 4. Comparison of incidence of vascular crises [n (%)]

指标	联合康复组 (n=57)	阶段康复组 (n=63)	χ^2	P
血管危象	5 (8.77)	15 (23.81)	4.872	0.027
动脉危象	1 (1.75)	2 (3.17)		
静脉危象	4 (7.02)	13 (20.63)		

3 讨论

阶段康复是一种系统化的康复管理方法, 通过针对手外伤患者术后 3 个阶段的康复需求, 制定和实施相应的康复计划, 帮助手外伤患者改善术后疼痛, 全面恢复手部及上肢功能, 并有助于确保皮瓣存活, 促进愈合, 恢复功能。本研究发现, 术后两组患者的 VAS 评分较干预前显著下降, 说明阶段康复显著改善手外伤患者术后疼痛。阶段康复中的早期活动和正确的姿势管理有助于促进血液循环, 减少局部组织缺血, 从而减轻疼痛^[20]。此外, 适度的活动和锻炼可以促进组织愈合, 减少由于组织损伤和手术创伤引起的疼痛^[11]。干预 3 个月后, 两组患者的 Jamar 握力较干预前显著上升, 并且 DASH 评分较干预前显著下降, 提示阶段康复有效地恢复了手掌的握持功能和上肢运动功能, 这与既往研究一致^[17]。通过阶段康复的渐进性训练, 逐步增加活动范围和强度, 设定具体的功能性任务, 这增强了手掌和上肢肌肉力量和灵活性。器官功能的恢复进行康复锻炼的依从性密切相关^[21-22]。本研究发现, 两组患者在定时锻炼、动作准确、时间合格和强度适宜方面的依从性评分都处于较高水平, 这提示进行阶段康复的手外伤术后患者对于康复锻炼的依从性较高, 这与既往研究一致^[22]。

阶段康复联合应用罂粟碱不仅进一步减轻患者术后疼痛, 还加强了阶段康复对于术后患者的康复疗效。前者展现出更优的皮瓣运动与感觉功能改善和血管危象发生率的减少。本研究发现, 术后联合康复组患者的 VAS 评分均显著低于阶段康复组患者, 这说明罂粟碱改善了手外伤患者的术后疼痛。在皮瓣功能上, 干预 3 个月后, 联合康复组患者手部皮肤感觉功能优良率高于阶段康复组, 手指 TAM 高于阶段康复组, 这说明罂粟碱有效改善了皮瓣运动与感觉功能。在手掌和上肢运动功能方面, 联合康复组的 Jamar 握力较阶段康复组更高, DASH 评分较阶段康复组更低,

这说明罂粟碱有效提高了患者的康复疗效。最后, 联合康复组的血管危象发生率显著低于阶段康复组, 说明联合应用罂粟碱可以有效改善皮瓣吻合血流状态和异常血管痉挛, 减少血管危象的发生, 这与既往研究一致^[19]。

患者疼痛感知降低与血管危象发生率的降低与罂粟碱的药理作用机制密切相关。罂粟碱通过抑制平滑肌内磷酸腺苷二酯的活性, 降低环磷酸腺苷和环磷酸鸟苷水平, 通过抑制钙调蛋白与钙离子的结合, 减少肌球蛋白轻链激酶的激活, 最终减少肌球蛋白三磷酸腺苷酶活性, 发挥抑制血管平滑肌痉挛的作用, 特别是小血管和微血管^[23]。通过增加局部血流, 罂粟碱可以帮助减少移植皮瓣的坏死风险, 保持皮瓣的健康状态, 从而改善其运动和感觉功能^[19]。相关研究发现, 罂粟碱本身并不是一种直接的镇痛剂, 其主要通过松弛平滑肌和扩张血管来发挥间接镇痛效果^[23]。此外, 罂粟碱通过增加血流和减少痉挛, 有助于提高皮瓣的代谢活性和营养供应。这对于皮瓣存活和功能恢复至关重要, 特别是在进行阶段康复的情况下^[24]。此外, 研究表明, 过度的炎症反应也影响移植皮瓣存活, 过度的炎症反应可以导致组织损伤以及免疫反应加剧, 从而影响移植皮瓣的正常功能和存活率^[24]。基础研究表明, 罂粟碱通过调控磷脂酰肌醇 3- 激酶 / 蛋白激酶 B / 哺乳动物雷帕霉素靶蛋白信号通路有效减少促炎因子表达, 并且减少移植后的血管炎症和血管危象^[25], 阻止一氧化氮和促炎因子的释放并阻断下游信号通路^[26]。

综上所述, 罂粟碱联合阶段康复可以有效减轻患者术后疼痛, 增强患者的康复锻炼依从性, 有效改善术后手部功能及上肢运动功能, 并降低了血管危象的发生率。然而, 本研究仍存在一定的不足: 第一, 本研究为单中心研究, 病例来源相对单一, 未来应该进一步扩大研究对象范围, 开展多中心研究以验证罂粟碱联合阶段康复应用于手外伤术后患者的科学性和有效性。第二, 患者个体生理和心理差异可能影响康复结果。例如,

患者的既往健康状况、生活习惯、心理状态等因素都可能对康复过程和最终效果产生影响。由于本研究为回顾性研究，无法收集如此详细的临床资料，并且收集资料时可能存在资料的丢失。第三，皮瓣的存活与手术医生的显微操作水平密切相关^[24]，然而目前的研究较难保证手术者水平的一致，后续需要扩大样本量以减少该误差对结果的影响。

参考文献

- Welling H, Vesterholm KS, Toyserkani N, et al. Local flaps of the hand[J]. *Ugeskr Laeger*, 2024, 186(5): V05230324. DOI: 10.61409/V05230324.
- Langdell HC, Shammam RL, Atia A, et al. Vein grafts in free flap reconstruction: review of indications and institutional pearls[J]. *Plast Reconstr Surg*, 2022, 149(3): 742–749. DOI: 10.1097/PRS.00000000000008856.
- 范涌熙, Kenmegne GR, 余游, 等. 腓肠内侧动脉穿支皮瓣在同侧下肢中小面积皮肤软组织创面修复中的临床应用[J]. *华西医学*, 2023, 38(10): 1461–1467. [Fan YX, Kenmegne GR, Yu Y, et al. Clinical application of the peroneal artery perforator flap in the repair of small-area skin and soft tissue wounds on the ipsilateral lower limb[J]. *West China Medical Journal*, 2023, 38(10): 1461–1467.] DOI: 10.7507/1002-0179.202309022.
- 魏晓涛, 张玉昌, 何志军, 等. 活性氧对缺血再灌注损伤皮瓣的影响及中药干预研究进展[J]. *数理医药学杂志*, 2024, 37(4): 287–292. [Wei XT, Zhang YC, He ZJ, et al. Effects of reactive oxygen species on ischemia-reperfusion injury of skin flaps and advances in traditional Chinese medicine interventions[J]. *Journal of Mathematical Medicine*, 2024, 37(4): 287–292.] DOI: 10.12173/j.issn.1004-4337.202312026.
- Dhellemmes O, Mouton J, Auquit-Auckbur I. Hand emergencies: patient information is often neglected[J]. *J Hand Surg Eur Vol*, 2023, 48(2): 153–154. DOI: 10.1177/17531934221132638.
- Seth R, Badran KW, Cedars E, et al. Vasodilation by verapamil–nitroglycerin solution in microvascular surgery[J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2021, 164(1): 104–109. DOI: 10.1177/0194599820937991.
- Mücke T, Hapfelmeier A, Schmidt LH, et al. A comparative analysis using flowmeter, laser–Doppler spectrophotometry, and indocyanine green–videoangiography for detection of vascular stenosis in free flaps[J]. *Sci Rep*, 2020, 10(1): 939. DOI: 10.1038/s41598-020-57777-2.
- Rinkinen J, Halvorson EG. Topical vasodilators in microsurgery: what is the evidence?[J]. *J Reconstr Microsurg*, 2017, 33(1): 1–7. DOI: 10.1055/s-0036-1592191.
- Gomes DA, Joubert AM, Visagie MH. The biological relevance of papaverine in cancer[J]. *Cells*, 2022, 11(21): 3385. DOI: 10.3390/cells11213385.
- 于淼淼, 魏瑄. 护理干预配合罂粟碱治疗对断指再植术后疼痛和血管痉挛的预防效果[J]. *中国药物滥用防治杂志*, 2023, 29(2): 221–223. [Yu MM, Wei X. Prevention effects of nursing intervention combined with papaverine treatment on pain and vascular spasm after finger replantation surgery[J]. *Chinese Journal of Drug Abuse Prevention and Treatment*, 2023, 29(2): 221–223.] DOI: 10.15900/j.cnki.zylf1995.2023.02.010.
- 李莹, 杨巧巧, 党晨珀, 等. 跟腱断裂缝合术后病人实施分阶段康复护理效果的 Meta 分析[J]. *循证护理*, 2024, 10(6): 951–957. [Li Y, Yang QQ, Dang CP, et al. Meta-analysis of phased rehabilitation nursing effects in patients undergoing achilles tendon repair[J]. *Evidence-Based Nursing*, 2024, 10(6): 951–957.] DOI: 10.12102/j.issn.2095-8668.2024.06.001.
- 季荔, 谢连珠, 叶秀, 等. 观察分阶段康复干预对踝骨骨折护理质量的影响[J]. *足踝外科电子杂志*, 2023, 10(2): 44–47, 52. [Ji L, Xie LZ, Ye X, et al. Impact of phased rehabilitation intervention on nursing quality in ankle fracture: an observational study[J]. *Electronic Journal of Foot and Ankle Surgery*, 2023, 10(2): 44–47, 52.] DOI: 10.3969/j.issn.2095-7793.2023.02.011.
- 张乐韵, 徐娟. 三阶段康复锻炼联合健康宣教对全膝关节置换术患者术后康复的影响[J]. *中外医学研究*, 2023, 21(3): 89–93. [Zhang LY, Xu J. Impact of three-stage rehabilitation exercise combined with health education on postoperative recovery of total knee arthroplasty patients[J]. *Chinese and Foreign Medical Research*, 2023, 21(3): 89–93.] DOI: 10.14033/j.cnki.cfm.2023.03.022.
- 陈禹孜, 李莉, 葛燕露. 艾司氯胺酮复合羟考酮在剖宫产术后镇痛中的相互作用和配伍方案优化[J]. *中国药师*, 2024, 27(4): 612–621. [Chen YZ, Li L, Ge YL. Interaction and compatibility optimization of ketamine combined with hydrocodone in post-caesarean section

- analgesia[J]. Chinese Pharmacist, 2024, 27(4): 612–621.] DOI: [10.12173/j.issn.1008-049X.202310110](https://doi.org/10.12173/j.issn.1008-049X.202310110).
- 15 张曼. 乳腺癌术后患肢康复护理对患者淋巴结消肿率和上肢活动度的影响[J]. 航空航天医学杂志, 2024, 35(3): 382–384. [Zhang M. Effect of postoperative limb rehabilitation nursing on lymphedema reduction rate and upper limb mobility in patients with breast cancer[J]. Journal of Aerospace Medicine, 2024, 35(3): 382–384.] DOI: [10.3969/j.issn.2095-1434.2024.03.043](https://doi.org/10.3969/j.issn.2095-1434.2024.03.043).
- 16 夏慧, 沈蕾明. 断指再植术后再植指总主动活动度恢复情况的影响因素[J]. 吉林医学, 2022, 43(9): 2385–2388. [Xia H, Shen LM. Factors influencing the recovery of total active motion of replanted fingers after finger replantation surgery[J]. Journal of Jilin Medical College, 2022, 43(9): 2385–2388.] DOI: [10.3969/j.issn.1004-0412.2022.09.022](https://doi.org/10.3969/j.issn.1004-0412.2022.09.022).
- 17 王文洁. 序贯康复护理在手外伤游离皮瓣移植术后患者中的应用效果[J]. 中国民康医学, 2023, 35(13): 190–192. [Wang WJ. Application effectiveness of sequential rehabilitation nursing in patients undergoing free flap transplantation for hand trauma[J]. Chinese Journal of Population Medicine, 2023, 35(13): 190–192.] DOI: [10.3969/j.issn.1672-0369.2023.13.057](https://doi.org/10.3969/j.issn.1672-0369.2023.13.057).
- 18 李丽, 郭景涛. 加速康复外科理念下多学科协作干预模式在乳腺癌术后淋巴水肿康复干预中的效果[J]. 黑龙江医学, 2023, 47(24): 3019–3021. [Li L, Guo JT. The effect of multidisciplinary collaborative intervention model under the concept of enhanced recovery after surgery in rehabilitation intervention for postoperative lymphedema in breast cancer[J]. Heilongjiang Medicine, 2023, 47(24): 3019–3021.] DOI: [10.3969/j.issn.1004-5775.2023.24.022](https://doi.org/10.3969/j.issn.1004-5775.2023.24.022).
- 19 黄芳芳, 王平, 邹华仁. 肝素钠联合罂粟碱对断指再植术后凝血功能及血管危象发生的影响[J]. 实用中西医结合临床, 2023, 23(12): 105–108. [Huang FF, Wang P, Zou HR. Effects of heparin sodium combined with papaverine on coagulation function and vascular crisis after finger replantation surgery[J]. Practical Clinical Medicine of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine, 2023, 23(12): 105–108.] DOI: [10.13638/j.issn.1671-4040.2023.12.030](https://doi.org/10.13638/j.issn.1671-4040.2023.12.030).
- 20 陈端. 阶段性康复干预方案对行膝关节置换术患者疼痛及功能恢复的影响[J]. 基层医学论坛, 2024, 28(12): 44–46. [Chen D. Effects of phased rehabilitation intervention on pain and functional recovery in patients undergoing knee arthroplasty[J]. Primary Health Care Forum, 2024, 28(12): 44–46.] DOI: [10.19435/j.1672-1721.2024.12.014](https://doi.org/10.19435/j.1672-1721.2024.12.014).
- 21 宋海莎, 梁婷, 许宁杰. 基于依从性曲线变化规律阶段性护理对绝经综合征患者康复程度及心理状态的影响[J]. 医学理论与实践, 2023, 36(10): 1783–1785. [Song HS, Liang T, Xu NJ. Effects of staged nursing based on compliance curve changes on rehabilitation and psychological status of patients with menopausal syndrome[J]. Medical Theory and Practice, 2023, 36(10): 1783–1785.] DOI: [10.19381/j.issn.1001-7585.2023.10.063](https://doi.org/10.19381/j.issn.1001-7585.2023.10.063).
- 22 张玉蓉, 胡耀元. 基于计划理论的阶段性护理对急性脑梗死患者康复依从性和功能恢复的影响[J]. 现代养生, 2023, 23(18): 1404–1406. [Zhang YR, Hu YY. Effects of staged nursing based on the theory of planned behavior on rehabilitation compliance and functional recovery in patients with acute cerebral infarction[J]. Modern Health Preservation, 2023, 23(18): 1404–1406.] DOI: [10.3969/j.issn.1671-0223\(s\).2023.18.013](https://doi.org/10.3969/j.issn.1671-0223(s).2023.18.013).
- 23 Ashrafi S, Alam S, Sultana A, et al. Papaverine: a miraculous alkaloid from opium and its multimedicinal application[J]. Molecules, 2023, 28(7): 3149. DOI: [10.3390/molecules28073149](https://doi.org/10.3390/molecules28073149).
- 24 Pu LLQ, Song P. Reoperative microsurgical free flap surgery: lessons learned[J]. Ann Plast Surg, 2023, 90(5S Suppl 2): S187–S194. DOI: [10.1097/SAP.0000000000003370](https://doi.org/10.1097/SAP.0000000000003370).
- 25 Wang N, Xiao H, Lu H, et al. Effect of PI3K/AKT/mTOR signaling pathway-based clustered nursing care combined with papaverine injection on vascular inflammation and vascular crisis after replantation of severed fingers[J]. Mol Cell Biochem, 2024, 479(6): 1525–1534. DOI: [10.1007/s11010-023-04796-y](https://doi.org/10.1007/s11010-023-04796-y).
- 26 Abass SA, Elgazar AA, El-Kholy SS, et al. Unraveling the nephroprotective potential of papaverine against cisplatin toxicity through mitigating oxidative stress and inflammation: insights from in silico, in vitro, and in vivo investigations[J]. Molecules, 2024, 29(9): 1927. DOI: [10.3390/molecules29091927](https://doi.org/10.3390/molecules29091927).

收稿日期: 2024 年 06 月 21 日 修回日期: 2024 年 07 月 18 日
本文编辑: 李 阳 钟巧妮