

# 断指再植与非断指再植治疗手指末节完全离断伤的临床效果和安全性

袁 剑 冯颜杰 吴伟强 涂智鑫

(湘雅博爱康复医院骨/手显微外科,湖南省长沙市 410199)

**【摘要】 目的** 探讨断指再植与非断指再植治疗手指末节完全离断伤的临床效果和安全性。**方法** 选取100例手指末节完全离断伤患者,根据治疗方案分为观察组和对照组,各50例。对照组患者予以非断指再植治疗,观察组患者予以断指再植治疗。比较两组患者的断指成活情况、并发症发生情况、感觉恢复情况、手功能恢复情况。**结果** 观察组患者断指完全成活率明显高于对照组(70.00% vs. 34.00%),并发症发生率明显低于对照组(8.00% vs. 26.00%)( $P<0.05$ )。术后6个月、12个月,观察组患者的单丝触觉、两点辨别觉明显优于对照组( $P<0.05$ );术后12个月,观察组患者浅痛觉存在率高于对照组(76.00% vs. 46.00%),O'Rain温水浸泡起泡试验阳性率低于对照组(14.00% vs. 36.00%),运动功能、日常活动、感觉恢复、血液循环状态、外观、工作恢复情况评分均高于对照组(均 $P<0.05$ )。**结论** 在手指末节完全离断伤治疗中,相较于非断指再植,实施断指再植治疗可进一步提升断指成活率,促进感觉恢复,改善手功能,并发症发生率低。

**【关键词】** 手指末节完全离断伤;断指再植;断指成活率;并发症;手功能

**【文章编号】** 1673-6575(2024)01-0033-05

DOI:10.11864/j.issn.1673.2024.01.07

## Clinical effect and safety of severed finger replantation and non-severed finger replantation in the treatment of complete amputation of distal finger

YUAN Jian, FENG Yanjie, WU Weiqiang, TU Zhixin

(Department of Bone/Hand Microsurgery, Xiangya Boai Rehabilitation Hospital, Changsha 410199, Hunan Province, China)

**【Abstract】 Objective** To investigate the clinical effect and safety of severed finger replantation and non-severed finger replantation in the treatment of complete amputation of distal finger. **Methods** A total of 100 patients with complete amputation of distal finger were selected and divided into observation group and control group according to treatment plan, with 50 cases in each group. The control group was treated with non-severed finger replantation, and the observation group was treated with severed finger replantation. The survival of severed finger, occurrence of complications, recovery of sensation and hand function were compared between the two groups. **Results** Compared with the control group, the observation group had higher complete survival rate of severed finger (70.00% vs. 34.00%) and lower incidence of complications (8.00% vs. 26.00%) ( $P<0.05$ ). At 6 months and 12 months after operation, the monofilament tactile sensation and two-point discrimination of the observation group were better than those of the control group ( $P<0.05$ ). Twelve months after operation, the presence rate of shallow pain in the observation group was higher than that in the control group (76.00% vs. 46.00%), and the positive rate of blister test in O'Rain warm water was lower than that in the control group (14.00% vs. 36.00%), the scores of motor function, daily activities, sensory recovery, blood circulation status, appearance and work

recovery were higher than those in the control group (all  $P < 0.05$ ). **Conclusion** Compared with non-severed finger replantation, replantation of severed finger can further improve the survival rate of severed finger, promote sensory recovery and improve hand function, with low incidence of complications in the treatment of complete amputation of distal finger.

**【Key words】** Complete amputation of distal finger; Severed finger replantation; Survival rate of severed finger; Complication; Hand function

手指末节完全离断伤为临床常见手外伤之一,主要由切割伤、刀伤、重物压砸等导致,可对患者手指的形状和功能产生严重影响,治疗的目标主要为恢复手指美观和功能<sup>[1]</sup>。吻合血管再植是现阶段治疗手指末节离断伤的最佳选择,手指末节离断伤行断指再植效果良好,断指的成活率高。但部分研究认为,手指末节离断伤均合并软组织损伤,难以找到吻合的动静脉,尤其是 Tamai 区,盲目行断指再植治疗不仅断指成活率不够理想,还可能增加并发症发生的风险,增加患者痛苦<sup>[2]</sup>。另外,手指末节中动脉、中静脉的直径相对较小,两根掌侧动脉相互吻合,形成远端掌横弓,并将多个分支发出,背静脉是大多数指尖静脉流出来源,行断指再植时,需保留 4 mm 的指甲以近背侧皮肤,因此,行断指再植的难度较大<sup>[3]</sup>。近年来,随着显微外科技术、断指再植技术的不断发展进步,断指再植治疗在手指末节完全离断伤治疗中的效果逐渐得到重视,本文回顾性探讨其治疗效果及安全性,现报告如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选择 2019 年 2 月至 2023 年 2 月在本院接受治疗的 100 例手指末节完全离断伤患者作为研究对象。纳入标准:(1)新鲜创伤性手指末节完全离断伤;(2)手指末节离断至入院时间  $< 6$  h;(3)单根手指离断;(4)离断指体保存相对完好;(5)年龄  $\geq 18$  岁;(6)意识清醒;(7)自愿签署研究知情同意书。排除标准:(1)合并其他严重创伤;(2)凝血功能障碍;(3)合并精神疾病;(4)认知、语言交流障碍;(5)妊娠期女性;(6)无法配合完成研究。按治疗方案将患者分为观察组和对照组,各 50 例。观察组男 24 例、女 26 例,年龄 24~54(38.98 $\pm$ 7.60)岁,损伤类型为切割伤 27 例、挤压伤 18 例、其他 5 例,损伤位置为大拇指 12 例、食指 13 例、中指 14 例、示指 7 例、小拇指 4 例。对照组男 26 例、女 24 例,年龄 23~55(39.02 $\pm$ 7.58)岁;损伤类型为切割伤 26 例、挤压伤 19 例、其他 5 例,损伤位置为大拇指 11 例、食指 14 例、中指 13 例、示指 8 例、小拇指 4 例。两组患者的上述一般资料比较,差异均无统计学意义(均  $P > 0.05$ ),具有可比性。本研究经本院医学伦理委员会审核

批准。

### 1.2 治疗方法

**1.2.1 对照组** 行非断指再植治疗。患者全身麻醉后,将止血带固定于患侧上臂,设置压力为 250 mmHg,常规消毒铺单,对患指残端进行彻底清创处理,若患者损伤较为严重,视情况行边缘清创术,对已坏死的组织予以去除。对于存在指骨骨折的患者,通过克氏针实施固定处理。随后对断指实施修复处理,逐步对指动脉、指神经进行修复,效果满意后,对皮肤实施缝合处理,用纱布包扎,妥善予以固定,术毕。

**1.2.2 观察组** 行断指再植治疗。患者全身麻醉后,将止血带固定于患侧上臂,设置压力为 250 mmHg,常规消毒铺单,对患指残端、离断的指体进行彻底清创处理,若患者损伤较为严重,视情况行边缘清创术,对已坏死的组织予以去除。对于存在指骨骨折的患者,通过克氏针实施固定处理。仔细辨认离断端、离断指体的解剖结构,对能够修复的血管、神经等进行探寻并予以标记,若患者肌腱前端存在回收,行部分切除处理,并对血管损伤情况进行探查,适量去除损伤袖管。回植断指,通过克氏针对指骨实施固定,于显微镜下逐步予以相应的动脉、神经吻合,检查修复效果满意后,对皮肤实施“Z”字缝合处理,用纱布包扎,妥善固定,术毕。

**1.2.3 术后处理** 术后,两组均进行常规预防感染、改善微循环、营养神经等治疗,并予以患肢抬高处理,通过烤灯进行照射,持续 7 d。以患者恢复情况为依据,指导其尽早开展功能锻炼,对手指进行屈伸,并予以修复部位触摸训练。

**1.3 观察指标** 随访两组患者至术后 1 年,观察以下指标。(1)断指成活情况。参照中华医学会手外科学会断指再植功能评定试用标准,对两组患者断指成活情况进行判定<sup>[4]</sup>:指尖坏死体积  $< 10\%$  为完全成活,指尖坏死体积为  $10\% \sim 50\%$  为部分坏死,指尖坏死体积  $> 50\%$  为完全坏死。(2)并发症发生情况。统计两组创面感染、软组织坏死、静脉危象、动脉危象、关节僵硬、肌腱粘连等并发症发生情况。(3)感觉恢复情况。①单丝触觉。通过单丝触觉测量计(Semmes-Weinstein)进行测量:测量所得数值越高提示单丝触觉越好<sup>[5]</sup>。②浅痛觉。术后 12 个月,采用单丝触觉测量计(Semmes-Weinstein)刺激患指的指

腹处皮肤,观察皮肤不变白时痛觉是否存在。③两点辨觉。术后6个月、12个月,通过两点辨觉测试盘进行检测,将检查器分开一定距离,接触患肢指腹皮肤,从距离20 cm开始,逐渐减少,直至测量可见两点辨觉,每一个距离重复测量3次,取平均值。测量所得数值越低提示两点辨觉越好<sup>[6]</sup>。④交感神经功能恢复情况。术后12个月,通过O'Rain温水浸泡起皱试验进行测量,指导患者用40℃温水浸泡患指30 min,查看皮肤褶皱情况,若与正常手指一致则为阴性,否则为阳性。(4)手功能恢复情况。术后12个月,通过《中华医学会手外科学会上肢部分功能评定试用标准》<sup>[7]</sup>进行评价,包括6个方面:①运动功能(20分),包括拇指对指(10分)和手指关节自主活动度(10分)两部分,评分越高提示运动功能越好。②日常活动(20分),包括10个动作[捡针、捡硬币、写字、提(箱柄、壶柄等重物)、拿大茶壶、捶钉子、上螺丝、系鞋带、扣纽扣、开广口瓶],不能完成记0分,可以完成但动作不太好记1分,良好完成记2分。③感觉恢复(20分),参照中华医学会的评定标准进行评价,评分越高提示感觉恢复越好。④血液循环状态(10分),其中皮肤色泽、温度均正常,无须特殊保护记10分;色泽较差,温度稍低,畏寒记8分;肤色苍白或发绀,特别怕冷记4分;肤色灰暗或发绀,不敢外露记2分。⑤外观(20分),外形丰满,缩短<1 cm,不影响功能记20分;轻度萎缩,缩短<1.5 cm,但对功能无明显影响记16分;存在明显萎缩、功能影响,缩短<2 cm记8分;

畸形明显,缩短>2 cm,功能、外观严重受损记4分。⑥工作恢复情况(10分),其中可恢复原有工作记10分;可进行轻工作记7分;不能工作,但生活可自理记2分;无法工作和自理生活记0分。

1.4 统计学方法 采用SPSS 20.0统计学软件进行分析。计量资料以均数±标准差( $\bar{x}\pm s$ )描述,组间比较采用两独立样本 $t$ 检验,组内前后比较采用配对 $t$ 检验;计数资料以例数和百分比 $[n(\%)]$ 表示,组间比较采用 $\chi^2$ 检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 断指成活情况 观察组患者断指完全成活率为70.00%,明显高于对照组的34.00%,且观察组部分坏死率、完全坏死率均低于对照组,差异均具有统计学意义(均 $P<0.05$ ),见表1。

表1 两组断指成活情况比较  $[n(\%)]$

组别	$n$	完全成活	部分坏死	完全坏死
观察组	50	35(70.00)	13(26.00)	2(4.00)
对照组	50	17(34.00)	24(48.00)	9(18.00)
$\chi^2$ 值		12.981	5.191	5.005
$P$ 值		<0.001	0.023	0.025

2.2 并发症发生情况 观察组患者并发症发生率明显低于对照组(8.00% vs. 26.00%),差异具有统计学意义( $\chi^2=5.741, P=0.017$ ),见表2。

表2 两组并发症发生情况比较  $[n(\%)]$

组别	$n$	并发症						总计
		创面感染	软组织坏死	静脉危象	动脉危象	关节僵硬	肌腱粘连	
观察组	50	1(2.00)	1(2.00)	1(2.00)	0	1(2.00)	0	4(8.00)
对照组	50	2(4.00)	3(6.00)	2(4.00)	1(2.00)	3(6.00)	2(4.00)	13(26.00)

2.3 感觉恢复情况 术后6个月、12个月时,观察组患者的单丝触觉、两点辨觉均优于对照组,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$ ),见表3。术后12个月时,观察组患者的浅痛觉存在率为76.00%(38/50),高

于对照组的46.00%(23/50),差异具有统计学意义( $\chi^2=9.458, P=0.002$ );观察组O'Rain温水浸泡起泡试验阳性率为14.00%(7/50),低于对照组的36.00%(18/50),差异具有统计学意义( $\chi^2=6.453, P=0.011$ )。

表3 两组单丝触觉、两点辨觉比较 ( $\bar{x}\pm s$ )

组别	$n$	单丝触觉(g)		两点辨觉(mm)	
		术后6个月	术后12个月	术后6个月	术后12个月
观察组	50	3.12±0.36	4.95±1.02	10.22±1.20	8.12±1.35
对照组	50	2.54±0.38	3.83±0.78	12.46±1.26	9.68±1.53
$t$ 值		7.835	6.168	9.103	5.406
$P$ 值		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

2.4 手功能恢复情况 观察组患者术后12个月时的运动功能、日常活动、感觉恢复、血液循环状态、外

观、工作恢复情况评分均高于对照组,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$ ),见表4。

表4 两组手功能恢复情况比较 ( $\bar{x}\pm s$ ,分)

组别	n	运动功能	日常活动	感觉恢复	血液循环状态	外观	工作恢复情况
观察组	50	14.56±2.21	16.56±2.35	15.87±2.41	7.56±1.46	15.68±2.33	7.48±1.00
对照组	50	12.32±2.13	14.38±2.21	11.89±2.33	5.87±1.27	11.42±2.26	5.25±1.02
t值		5.160	4.778	8.395	6.176	9.280	11.390
P值		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

2.5 典型病例分析 对照组典型病例1:患者李某,男,28岁,电子厂职员,工作过程中因操作不当导致利器割伤左手食指,末节完全离断。入院时,残端伤口、离断的指体处于相对清洁状态,且软组织损伤较为严重。治疗过程中,未探寻到可供吻合的动静脉,因此未予以断指治疗。术后6个月随访显示,患者患指恢复相对良好,但可见指腹存在轻微的萎缩,指甲存在轻微的畸形。术后12个月随访时,两点辩觉达8.43 mm,且患者本人对手功能恢复效果较为满意。

对照组典型病例2:患者王某,女,46岁,因机器压伤导致右手中指末节完全离断,离断指体、残端软组织均存在严重损伤,合并骨折,无可供吻合的动静脉,未接受断指再植治疗,仅通过克氏针予以骨折固定。术后患指未成活,出现明显畸形。术后12个月随访时,两点辩觉为11.35 mm,患者本人对治疗效果不满意。

观察组典型病例1:患者陈某,女,23岁,因交通意外产生的碾压伤导致右手大拇指末节完全离断,离断残端伤口软组织、离断指体损伤较为严重,及时入院抢救,并予以断指再植治疗。术中2条动脉进行吻合,创面内无静脉吻合,予甲床肝素棉球湿敷放血治疗,术后7 d患指存活良好。术后6个月随访显示,患指恢复良好,外观、功能均明显恢复。术后12个月随访时,患指外观、功能显著提升,无畸形,两点辩觉达7.11 mm,患者本人对手功能恢复效果较为满意。

观察组典型病例2:患者张某,男,52岁,因皮带绞伤导致右手食指末节完全离断,入院时离断的指体、残端伤口较为清洁,及时予以断指再植治疗,手术顺利完成,吻合1条动脉和1条静脉,术后患指存活良好。术后6个月随访时,患指恢复良好,外观、功能均明显恢复。术后12个月随访时,患指外观、功能显著提升,无畸形,两点辩觉达6.98 mm,患者本人对手功能恢复效果极其满意。

### 3 讨论

在手外伤中,手指末节完全离断较为常见。远节指骨的位置在指尖背侧,通过纤维间隔锚定皮肤于指骨上,指尖掌侧指腹中存在丰富的血管网,且纤维间隔有大量纤维脂肪组织存在,此类纤维间隔组

织连接指腹皮肤,可协助、牵引手指完成抓握动作。另外,在手功能发挥的过程中,指甲可对指尖产生保护作用,提供反作用力,为小物体的拾取提供协助,形成指尖触感。可见,手指末节在手功能发挥的过程中有重要作用,手指末节离断发生后,手功能无法正常发挥,若未得到及时的修复治疗,可导致手指残缺,严重影响患者身心健康<sup>[8]</sup>。现阶段,临床上多采用手术治疗手指末节完全离断患指,术式主要包括断指再植治疗、非断指再植治疗两种。吻合血管的再植治疗是当前临床上公认的手指末节离断伤最佳治疗方案,已有系统性研究证实此治疗方法的效果,断指成活率较高<sup>[9]</sup>。而对于无法实施再植治疗的患者,临床上多予残端修复、皮瓣移植、原位回植等非断指再植治疗,此类治疗大多仅对创面进行修复,保留患指离断后的长度,无法恢复患指本来的长度和功能。

近年来,显微手术技术得到快速发展,对手指末节完全离断伤实施断指再植治疗时,可提升断指成活率,指体外形、感觉、功能均能够达到理想的修复效果。但在临床实际中,仍存在断指再植术后断指坏死现象,此术式的疗效存在一定的争议<sup>[10]</sup>。本研究进一步对比分析手指末节完全离断治疗中断指再植、非断指再植的疗效,结果显示,观察组断指完全成活率明显高于对照组,且并发症发生率明显低于对照组( $P<0.05$ ),这提示在手指末节完全离断伤治疗中,相较于非断指再植,断指再植治疗可进一步提升断指成活率,并减少并发症的发生。对手指末节完全离断伤患者实施断指再植治疗时,通过对离断的指体、残端进行清创,予以断指回植,探寻血管并进行吻合处理,可对损伤部位进行有效修复,促进断指顺利成活,并减少断指恢复过程中的不良事件,降低并发症发生率<sup>[11]</sup>。而通过非断指再植对此类患者实施治疗,予以断指原位回植或相关治疗,部分患者的动静脉无法吻合,因此断指成活率较低,并发症也相对较多。此外,本研究对两组患者进行随访,发现术后6个月与术后12个月时,观察组患者的单丝触觉、两点辩觉明显优于对照组,且术后12个月时观察组患者的浅痛觉、O'Rain温水浸泡起泡试验结果显著优于对照组,运动功能、日常活动、感觉恢复、血液循环状态、外观、工作恢复情况评分均明显高于对照

组(均 $P<0.05$ )。这提示,对手指末节离断患者实施治疗时,与非断指再植比较,行断指再植治疗有助于进一步促进感觉恢复,提升手功能。断指再植治疗通过对患者离断手指血管、神经等损伤情况进行全面评估,并在规定时间内予以骨骼重建,肌腱修复,可有效对手指基本结构进行修复,促进断指成活,加之后续实施相应的功能锻炼,可有效改善手指功能。临床研究显示,在断指再植治疗中,手指末节完全离断后即使经历较长的热缺血时间,成活率仍较高<sup>[12]</sup>。因此,对手指末节完全离断患者实施治疗时,选择实施断指再植术可有效提升断指成活率,且并发症较少,利于患者手功能的恢复<sup>[13]</sup>。

但在临床实际中,手指末节完全离断伤断指成活率受多方面因素的影响,具体包括:(1)挤压伤与碾压伤导致软组织严重受损。临床研究显示,软组织损伤越严重,则断指再植的成活率越低<sup>[14-15]</sup>。相较于切割伤导致的手指末节离断,挤压伤与碾压伤导致的手指末节离断多合并明显的软组织损伤,骨质、神经累及程度较高,且伤口污染较为严重,因此行再植治疗成活率不够理想。(2)受伤时间 $>6$  h。临床研究显示,手指离断伤患者受伤至手术时间 $<6$  h时,成活率一般较为理想,但若手指末节离断至手术时间 $>6$  h,则热缺血时间较长,致使断指氧气被大量消耗,进行无氧代谢,引发肌肉组织变性,导致组织坏死程度增加,断指再植成活率也随之降低<sup>[16-17]</sup>。(3)血管痉挛。相较于无血管痉挛的患者,存在血管痉挛的患者成活率更低,血管痉挛后,大量炎性介质释放,可增加断指再植术后并发症的发生风险,影响断指成活率。基于以上分析,临床上对手指末节完全离断患者实施治疗时,应全面对其病情进行评估,尽量优先选择断指再植治疗,最大程度恢复患者手指外观及手功能。但对于无断指再植条件的患者,应避免盲目行此术式,以免增加并发症发生风险,影响患者手功能恢复,可选择实施非断指再植治疗,依据患者实际情况设计与实施个体化的治疗方案,尽可能恢复手指外观及功能。

综上所述,在手指末节完全离断伤治疗中,相较于非断指再植治疗,予以断指再植治疗可进一步提升断指成活率,并降低并发症发生率,促进患者的手指感觉有效恢复,有效提升手功能。但本研究还存在不足,包括仅进行单中心研究、样本量较少、仅观察随访1年等,今后需展开更大规模的研究,以进一步对手指末节完全离断伤患者的最佳治疗方案进行探讨。

## 参 考 文 献

[1] 黄俊,牛磊,周定,等. 个性化再植治疗手指末节离断伤

的疗效[J]. 临床骨科杂志,2021,24(5):681-684.

- [2] Tian Y, Wang HB, Niu BS, et al. Mechanical design and analysis of the end-effector finger rehabilitation robot (EFRR) for stroke patients[J]. *Machines*, 2021, 9(6): 110.
- [3] 张宁,蔡飞,陈强,等. 断指再植治疗手指末节完全离断伤的临床疗效及影响断指再植成活率的相关因素分析[J]. *贵州医药*,2022,46(3):370-371.
- [4] 廖渝琳,易瑜,刘绍江,等. 微型静脉皮瓣与微型邻指皮瓣治疗伴有皮肤软组织缺损的手指末节离断再植的疗效及安全性分析[J]. *实用医院临床杂志*,2021,18(6): 201-204.
- [5] 吴小龙. 指侧方皮瓣修复术与静脉皮瓣修复术治疗伴皮肤缺损断指再植的效果比较[J]. *吉林医学*,2023, 44(11):3073-3075.
- [6] 林伟栋,施海峰,张志海,等. 吻合静脉与放血疗法在 Tamai I 区断指再植中的疗效比较[J]. *中华手外科杂志*,2023,39(1):84-85.
- [7] 潘达德,顾玉东,侍德,等. 中华医学会手外科学会上肢部分功能评定试用标准[J]. *中华手外科杂志*, 2000, 16(3):130-135.
- [8] 康颂科,倪庆国,高博. 断指再植治疗手指末节完全离断伤效果及再植成活率观察[J]. *中国社区医师*,2022, 38(12):23-25.
- [9] Lu YM, Lin YT, Tsai CH, et al. Prognostic factors for attempted finger replantation and revascularisation after traumatic amputation: a 16-year retrospective cohort study[J]. *J Hand Surg Asian Pac Vol*, 2023, 28(2): 149-155.
- [10] 任磊,扈克治,陈惠,等. 不同分型末节断指再植存活率的比较[J]. *创伤外科杂志*,2022,24(10):758-763,781.
- [11] 李通,陆广旭,王均强,等. 成人手指末节远端离断再植41例[J]. *武警医学*,2021,32(12):1079-1081.
- [12] 李伟. 手指钝性离断伤断指再植的手术治疗的临床分析[J]. *中国伤残医学*,2021,29(17):42-43.
- [13] Gürbüz K, Yontar Y. A four-year community hospital experience regarding procedures for the replantation and revascularization of fingers[J]. *Jt Dis Relat Surg*, 2021, 32(2): 383-390.
- [14] 孟泽祖,鲜航,侯晓进,等. 断指再植术后血管危象相关危险因素[J]. *昆明医科大学学报*,2021,42(1):130-134.
- [15] 王洋,顾加祥. 拇指末节离断再植存活率的相关影响因素分析[J]. *实用临床医药杂志*,2021,25(12):90-92.
- [16] 邓海防,刘林军,程成,等. 改良血管套接法对断指再植患者断指血运,成活率及运动功能的影响[J]. *临床和实验医学杂志*, 2022,21(18):1989-1992.
- [17] 郑珂. 血管危象预警控制体系在末节断指再植术后患者护理中的应用效果[J]. *中国民康医学*, 2023, 35(2): 184-186.

(收稿日期:2023-10-23 修回日期:2023-12-31)