

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2019.07.013

激光多普勒血流仪在断指再植术后血运监测应用的效果研究

奚 勤 盛燕萍 翁镇钧 杨伟超 刘生和

(上海市第六人民医院 修复重建外科 上海 200235)

摘要 目的:为了提高临床断指再植手术效果,分析断指再植术后彩色多普勒血流成像仪的临床应用效果价值。**方法:**从2016年9月至2017年9月在我院接受断指再植术治疗的60例患者中,采用随机数表法随机将其分为实验组和对照组各30例。实验组:采用激光多普勒血流成像仪监测再植肢体血运;对照组:采用传统方法监测再植肢体血运。探讨断指再植术后彩色多普勒血流成像仪的临床应用价值。**结果:**研究结果显示,和对照组相比观察组患者断指再植术后血管栓塞率、血管危象发生率明显降低,而断指成活率以及成活再植指术后功能恢复情况则明显增加($P>0.05$)。**结论:**将彩色多普勒血流监测应用于断指再植术后,能够无创、实时、灵敏的反应再植指术后的血运情况,有助于及时发现各种不良事件的,提高再植成功率,效果显著,值得推广。

关键词:断指再植术后;彩色多普勒血流监测;诊断价值

中图分类号:R658.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-6273(2019)07-1266-04

The Clinical Value of Color Doppler Blood Flow after Replantation of Severed Finger*

XI Qin, SHENG Yan-ping, WENG Zhen-jun, YANG Wei-chao, LIU Sheng-he

(Shanghai sixth people's Hospital Restoration and Reconstruction surgery, Shanghai, 200235, China)

ABSTRACT Objective: In order to improve the effect of clinical replantation of severed finger, the clinical value of color Doppler blood flow after replantation of severed finger was analyzed. **Methods:** According to the relevant requirements of the principle of random from September 2016 to September 2017 in our hospital for treatment of finger replantation patients were selected from 60 cases as the research object, according to the monitoring method of the experimental group (30 cases using laser Doppler perfusion imaging monitoring of severed limb body blood) and a control group of 30 cases (using the traditional method for monitoring blood supply, limb replantation) to explore the clinical value of color Doppler flow check after replantation of severed finger. **Results:** The results showed that compared with the control group, the incidence of vascular embolism and vascular crisis decreased significantly in the observation group after operation, while the survival rate of finger severed fingers and the excellent and good rate of surviving replantation fingers increased significantly ($P>0.05$). **Conclusions:** The application of color Doppler flow monitoring after finger replantation can achieve a non-invasive, real-time and sensitive response to blood supply after replantation. It helps to detect various adverse events and improve the success rate of replantation, which is worthy of promotion.

Key words: After replantation of finger replantation; Color Doppler blood flow monitoring; Diagnostic value

Chinese Library Classification(CLC): R658.1 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2019)07-1266-04

前言

临床统计,每年我国都有大量患者行断指再植术,虽然我国断指再植技术一直领先于其他国家,而且伴随临床对显微外科理解的深入及显微外科技术的提高,断指再植的成功率显著上升^[1]。但临床统计发现,断指再植术后发生血运障碍的风险始终存在,断指术后一旦出现血运障碍且中断的血流不能及时得到纠正,再植的肢体就会坏死,后果极为严重^[2]。因此在断指再植术后持续准确的进行血运监测并及时发现血运障碍,采取有效的措施就显得极为重要。目前各级医疗机构都在寻找理想的血运监测的手段即其既对患者及肢体无损害,又具有较高的灵敏度性、准确性和可靠性,同时还能够进行连续监测并对所有

的再植肢体适用^[3,4]。以往主要通过皮温测量、肢体颜色观察、肢体张力观察、毛细血管充盈等指标进行血管监测,虽然能够取得一定的效果,但是并不令人满意^[5]。近年来伴随医学技术水平的发展和成熟,彩色多普勒血流显像在临床的应用越来越多,其借助高频血管探头,通过彩色多普勒能量图和彩色多普勒血流图来对断肢再植的微细血管吻合端进行管理,了解断指再植血管吻合端的血流动力学变化^[6,7]。虽然目前我国断肢(指)再植技术一直领先于其他发达国家且近年来断肢(指)再植的成功率不断上升,但仍不可避免术后血运障碍的发生,如果处理不当,其后果是相当严重的,因此术后通过何种方法进行持续准确的血运监测显得极为重要^[8,9]。理想的血运监测的手段既能适用于所有的再植肢体并实现连续监测,又对患者及肢体无损害,灵敏度好,准确度和可靠性高^[10,11]。此次研究显示和对照组相比观察组患者断指再植术后血管栓塞率、血管危象发生率明

作者简介:奚勤(1983-),本科,研究方向:修复重建外科,电话:18930172287,E-mail:p.ppp2@163.com

(收稿日期:2018-11-28 接收日期:2018-12-23)

显降低,而断指成活率以及成活再植指功能恢复情况则明显增加($P>0.05$),这和多数研究数据相一致^[12,13]。由此可说明,激光多普勒血流成像仪可以为临床早期监测、判断断肢(指)血管情况提供新的思路,早期为临床医生提供临床处理依据,从而大大提高患肢(指)存活机率。为了更好的指导临床断指再植术,我院对2016年9月至2017年9月接受断指再植术治疗的60例患者分别通过激光多普勒血流成像仪和传统方法监测再植肢体血运,取得一定的研究结果。现将结果总结报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

依据随机原则的相关要求从2016年9月至2017年9月在我院接受断指再植术治疗的患者中选取60例作为研究对象,根据监测方法的不同将其分实验组30例(采用激光多普勒血流成像仪监测再植肢体血运)和对照组30例(采用传统方法监测再植肢体血运)。入组患者均为单纯手指离断且由同组医生进行手术,所有患者均无认知和交流障碍,且排除断指时间长保存不当者、手术难度系数大时间过长者、有血管畸形者、合并其他严重疾病(如癌症、心衰、精神疾病等)者。实验组的30例患者含男19例和女11例;年龄在20-50岁,平均年龄(31.4 ± 6.2)岁;断指时间1-6 h,平均发病时间(3.1 ± 0.8)h,其中有16例是完全离断,有10例是不完全离断,有3例是撕脱伤,有1例是碾压伤;对照组的30例患者含男18例和女12例;年龄在20-49岁,平均年龄(31.2 ± 6.1)岁;断指时间1-7 h,平均发病时间(3.2 ± 0.7)h,其中有17例是完全离断,有11例是不完全离断,有2例是撕脱伤,0例碾压伤。此次研究获得本院伦理委员会讨论通过且两组患者的一般资料比较差异不具有统计学意义($P>0.05$)。

1.2 方法

对照组30例患者采用传统方法监测再植肢体血运,具体为:(1)观察皮肤颜色以及肢体张力:血运循环良好的标准为术后再植指端皮肤红润,指甲粉红且指腹明显丰满;如果手指皮肤苍白明显且指腹塌陷,按压无弹性则代表动脉供血不足;如果在术后初期即出现皮肤颜色青紫,皱纹减少或无皱纹,指腹发硬且弹性加大,并在后期出现水泡则代表静脉回流差。(2)观察毛细血管充盈:通常通过手指按压移植指的皮肤或指甲进行判断。如果再植成功则按压时再植指皮肤或指甲苍白,去除压力2-3 s后皮肤和指甲转红或粉红;当动脉供血不好时则再植指皮肤或指甲充盈时间明显延长;若动脉供血停止,则再植指

毛细血管充盈反应缓慢或消失。(3)观察皮温:通常皮温是临床判断再植指血液循环情况的较准确的指标。测定时要求在相同的环境条件下和健侧的对应点进行比较,使用数字温度计 WMY-01,制造商:上海禄霖电器有限公司,做点式接触皮温计测定,频率通常为1次/h,通常患肢和健肢皮温几乎相同或低 $1^{\circ}\text{C}\sim 2^{\circ}\text{C}$ 左右;如果患肢皮温和健侧相比降低超过 3°C ,则代表存在血运障碍,必须给予有效措施。

实验组30例患者则采用激光多普勒血流灌注成像仪监测再植肢体血运,具体为:激光多普勒血流灌注成像仪由制造商:Perimed AB提供,型号:PeriCam PSI。采样频率:21图像/s,平均化记录:63图像,探头位于待测区域正上方,高度15 cm。检查期间患者体位选取卧位,选择感兴趣的区域(Region of Interest, ROI)对血流信号进行连续观察,分析断指部位的血流灌注量,了解组织灌注情况,和同侧健侧的指标进行比较。

1.3 观察指标

根据彩色多普勒诊断仪提供的再植指微循环血流灌注图像详细记录实验组和对照组患者术后血管栓塞率、血管危象发生率以及断指成活率,应用统计学软件进行分析。参考DASH-Chinese 上肢功能评分表^[7],评估所有患者手术后半年成活再植指功能情况,对患者日常生活功能部分,每项条目依据患者完成的难易程度分5级评分,无困难(1分),有点困难(2分),有困难但能做到(3分),很困难(4分),不能(5分);对上肢症状部分,每项条目依据严重程度分为5级评分,无(1分),轻微(2分),中度(3分),重度(4分),极度(5分)。DASH值为0分表示上肢功能完全正常,为100分表示上肢功能极度受限,DASH值的计分标准是{(A.B两部分值总和)-30(最低值)} $\div 1.20$ 。

1.4 统计学分析方法

计量资料用均数 $\pm$ 标准差表示,组间差异用t检验表示,计数资料用卡方检验表示,得到数据通过SPSS19.0统计学软件进行处理,当两组数据比较差异 $P<0.05$ 提示有统计学意义。

2 结果

2.1 实验组和对照组患者再植术后血管栓塞率、血管危象发生率以及断指成活率比较

研究结果显示,和对照组相比观察组患者断指再植术后血管栓塞率、血管危象发生率明显降低,而断指成活率则明显增加,组间比较差异具有统计学意义($P>0.05$)(见表1)。

表1 实验组和对照组患者再植术后血管栓塞率、血管危象发生率以及断指成活率比较[n(%)]

Table 1 Comparison of vascular embolization rate, vascular crisis rate and survival rate of severed fingers after replantation in experimental group and control group [n(%)]

Group(n=30)	Vascular embolization rate	Vascular crisis incidence	Broken finger survival rate
Test group	3(10.00)	2(6.67)	29(96.67)
Control group	10(33.33)	12(40.00)	20(66.67)
T	4.81	9.32	9.02
P	<0.05	<0.05	<0.05

2.2 实验组和对照组患者成活再植指功能情况比较

研究结果显示,和对照组相比观察组患者成活再植指功能

优良率显著增加,组间比较差异具有统计学意义($P>0.05$)(见表2)。

表 2 实验组和对照组患者成活再植指功能情况比较[n(%)]
Table 2 Comparison of survival function of surviving finger in experimental group and control group [n(%)]

Group(n=30)	0-35	36-70	71-100	Excellent rate
Test group	10(33.33)	15(50.00)	5(16.67)	25(83.33)
Control group	4(13.33)	14(46.67)	12(30.00)	18(60.00)
T	-	-	-	4.02
P	-	-	-	<0.05

3 讨论

断指再植技术是指将未完全离断或者完全离断的指体进行血管吻合,并对神经及骨节进行回复的一种手术方式^[14]。我国自 1965 年完成第一例断指再植手术后,发展至今已经经历了 40 年的发展,断指再植技术已经从最初的要求成活到现在对功能恢复的要求,断指再植技术在我国不断的发展成熟^[15]。我国每年有大量的断指再植患者,因此对断指再植患者术后功能恢复的评定就显得尤为重要,评定结果的准确性直接影响着患者伤后工伤赔偿利益,因此直接与医疗质量密切相关^[16]。如果对术后功能评定造成模棱两可的状态,则造成劳资纠纷以及医疗纠纷留下隐患。我国现阶段对断指再植疗效的评定标准为《中华医学会手外科学会断指再植功能评定试用标准》(2000 年版),在此评定标准中,“血液循环状态”项评定内容中,对断指再植的几项指标如“皮肤色泽、温度、患者冷感”,在外界环境的改变下较易造成误差,因此要将此项评定内容更为客观化具体化是需要进一步完善的地方^[17,18]。顾玉东院士多次呼吁在手外科领域大力开展超声检测,努力提高诊疗水平^[19]。本研究旨在利用激光多普勒超声对断指再植后的血流情况进行监测,从而达到评定内容具体化以及客观化的目的^[20]。超声检查具有无创、直观、经济及可重复等优点,因此在临床上的应用不断扩大,但是超声应用于手外科的相关报道较少,因此将激光多普勒超声应用于手外科领域也是提高诊疗水平的一种手段。

断指再植技术一直是我国在医学方面的优势项目,其成功率不断上升,但是在术后发生的血运障碍一直困扰着诸多学者,如果血运处理不好,往往会对患者的康复以及治疗造成严重的后果,因此要在术后对再植部位的血运状况进行监测就尤为重要^[21]。断指再植部位的血运对断指的恢复以及功能都会造成影响,对断指血运的监测是可以进行连续监测,并且对患者肢体无损害,监测的准确度以及可靠性要高^[22]。在本次研究中显示和对照组相比观察组患者断指再植术后血管栓塞率、血管危象发生率明显降低,而断指成活率以及成活再植指功能恢复情况则明显增加($P>0.05$)。由此可说明,激光多普勒血流成像仪可以为临床早期监测、判断断肢(指)血管情况提供新的思路,早期为临床医生提供临床处理依据,从而大大提高患肢(指)存活机率,并且应用彩色多普勒完成相关血流检测,可客观评价血液循环状况。

临床还要对再植部位血液循环的观察,具体内容包括:①培训:首先查阅相关文献,对再植术后的医疗与护理进行计划的制定,对医生进行培训,主要是再植指血运观察,血管危象照

片,如出现如何控制,并及早制定相关方案,娴熟掌握,并及早识别和分辨血管危象的类型,提高再植成活率;②观察:加强术后血运观察,术后 4 到 6 小时内每半小时进行 1 次观察,7 到 24 小时内每 1 小时观察 1 次,24 到 72 小时内,每 2 小时观察 1 次,血管危象主要发生在 72 小时以内,并在 24 小时为高发期,在此期间内要通过测、看、摸等模式提高观察强度,如有异常及时处理;③观察内容:主要包括伤口血液渗出情况,再植部位色泽,毛细血管充盈反应,温度,指腹张力,肿胀情况,并及时进行相关记录^[23,24]。最后临床还要加强断指再植术后血管危险的防范,对病因进行分析,吻合血管扭曲或者张力过大,骨折固定不准确,手术操作不当,患者精神紧张,血容量不足,手术切口部位疼痛,均为发生动脉危象的病因,因此要控制患者卧床休息体位,取健康一侧的侧卧位或者平卧位,避免压迫血流造成再植指血运不足,用软枕抬高患肢,较心脏水平略高,为血液回流提供条件,使指端疼痛和肿胀减轻^[25,26]。

以往临床多通过皮温测量、肢体颜色和肢体张力观察以及毛细血管充盈等指标来判断术后再植指血运,虽然能够取得一定效果,但这些监测手段各有不足,如皮温的测量易受烤灯的影响而偏高,肢体颜色的观察、肢体张力观察和毛细血管充盈较为主观,对监测者临床经验需求较高,因此为了更加准确地监测再植肢体的血运需要一种客观的、精确的手段^[27,28]。激光多普勒血流显像是一种测定组织微循环血流的先进有效的方法,它提供了一种连续性、即时性、非侵袭性测定血流的方法,反映的是真正的血流状态^[29]。和传统监测方法相比较,通过激光多普勒血流探测仪进行血流量测定,具有测量结果可靠、动态、实时、直接等优点,且有研究指出应多次重复测量或多点测量取平均值,这样可重复性较好。Jin Kyung Cho 等应用激光多普勒血流成像仪监测烧伤创面的血流,发现愈合较好的烧伤创面监测数值较高,因此多普勒血流成像仪监测可以为血管损伤患者功能恢复及预后判断提供较为可靠的依据^[30]。激光多普勒血流成像仪可以为临床早期监测、判断断肢(指)血管情况提供新的思路,早期为临床医生提供临床处理依据,从而大大提高患肢(指)存活机率。总之,将激光多普勒血流监测应用于断指再植术后,灵敏度和可靠性较高,能够显著提高再植成功率,值得临床推广。

参考文献(References)

- [1] Yang Li-xia. Effect of comprehensive nursing intervention on the survival rate of severed finger and function recovery[J]. Nursing Practice And Research, 2013, 10(2): 11-13
- [2] Wang Wenjie, Peng Jixia, Chen Hongying, et al. Research on the Influ-

- ence of Three Postoperative Analgesia Methods on the Survival Rate of Replanted Finger by Flat Digital Subtraction Angiography[J]. West China Medical Journal, 2016, 31(3): 556-559
- [3] Zhao Jian-wu, Chen Qiang, Cai Fei, et al. Study on the effect on survival rate of replantation and incidence of vascular crisis after modified treatment for wounded fingers[J]. Journal of Clinical and Experimental Medicine, 2018, 17(3): 296-298
- [4] Zhang Ding-bao, Xiao Jie-chuan, Gao Kun-hua, et al. Study of correlation between color doppler blood flow and blood circulation status of replantation fingers after replantation surgery [J]. China Modern Doctor, 2013, 51(9): 102-103, 105
- [5] Krych AJ, Giuseffi SA, Kuzma SA, et al. Is peroneal nerve injury associated with worse function after knee dislocation [J]. Clin Orthop Relat Res, 2014, 472(9): 2630-2636
- [6] Liu Juan, Sun Yongmei, Wang Chunling, et al. Ultrasound diagnosis of thyroiditis with thyroid carcinoma [J]. Qilu medical journal, 2013, 28(2): 152-154
- [7] Arom GA, Yeranorian MG, Petrigliano FA, et al. The changing demographics of knee dislocation: a retrospective database review [J]. Clin Orthop Relat Res, 2014, 472(9): 2609-2614
- [8] Liu Lina, Peng Yalian, He Jingjun, et al. The value of color Doppler ultrasound in diagnosis of nodular goiter and thyroid adenoma[J]. International medical health bulletin, 2012, 18(2): 192-194
- [9] Hou Yiming. The clinical value of high frequency color Doppler ultrasound in the diagnosis of thyroid micro cancer[J]. Chinese and foreign medical studies, 2015, 13(10): 3-5
- [10] Whelan DB, Dold AP, Trajkovski T, et al. Risk factors for the development of heterotopic ossification after knee dislocation[J]. Clin Orthop Relat Res, 2014, 472(9): 2698-2704
- [11] Zhang Li-mei, Liu Guang-qing. The application of comfort care in patients with replantation of severed finger[J]. Chinese Modern Nursing Journal, 2013, 19(1): 49-52
- [12] Wang X, Zhang P, Zhou Y. Successful replantation of a completely degloved ring finger by venous arterializations [J]. Indian J Orthop, 2013, 47(4): 422-424
- [13] Koyama T, Sugihara-Seki M, Sasajima T, et al. Venular valves and retrograde perfusion[J]. Adv Exp Med Biol, 2014, 812(3): 317-323
- [14] Liu T, Buchel E, Sigurdson L, et al. Arterialization of the venous system for salvage of critical hand ischemia [J]. Plast Reconstr Surg, 2014, 134(4): 35-36
- [15] Xiao Si-shun, Lei Qing, Wei Ping. Factors and treatment methods on postoperative vascular crisis of finger replantation[J]. Journal of Clinical Orthopaedics, 2017, 20(4): 447-448
- [16] Sebastin S J, Chung K C. A systematic review of the outcomes of replantation of distal digital amputation [J]. Plast Reconstr Surg, 2011, 128(3): 723-737
- [17] Lin TS, Yang JC. Secondary subdermal pocket procedure for venous insufficiency after digital replantation/revascularization[J]. Ann Plast Surg, 2014, 73(6): 662-667
- [18] Tsai PL, Scaglioni MF, Lin TS, et al. Combined subdermal pocket procedure and abdominal flap for distal finger amputations in a toddler[J]. Plast Reconstr Surg Glob Open, 2015, 3(5): e386
- [19] Sindhu K, DeFroda SF, Harris AP, et al. Management of partial fingertip amputation in adults: operative and non operative treatment[J]. Injury, 2017, 48: 2643-2649
- [20] Wu F, Shen X, Eberlin KR, et al. The use of arteriovenous anastomosis for venous drainage during Tamai zone I? fingertip? replantation[J]. Injury, 2018, 49(6): 1113-1118
- [21] Healy AT, Lee BS, Walsh K, et al. Bow hunter's syndrome secondary to bilateral dynamic vertebral artery compression[J]. Journal of Clinical Neuroscience, 2015, 22(1): 209-212
- [22] Li J, Gu T, Yang H, et al. Sympathetic nerve innervation in cervical posterior longitudinal ligament as a potential causative factor in cervical spondylosis with sympathetic symptoms and preliminary evidence [J]. Medical hypotheses, 2014, 82(5): 631-635
- [23] Kalb S, Fakhran S, Dean B, et al. Cervical spinal cord infarction after cervical spine decompressive surgery [J]. World neurosurgery, 2014, 81(5): 810-817
- [24] Molinari R W, Chimenti P C, Molinari Jr R, et al. Vertebral Artery Injury during Routine Posterior Cervical Exposure: Case Reports and Review of Literature[J]. Global spine journal, 2015, 5(6): 528-532
- [25] Abumi K. Cervical spondylotic myelopathy: posterior decompression and pedicle screw fixation [J]. European Spine Journal, 2015, 24(2): 186-196
- [26] Salah MM, Khalid KN. Replantation of multiple digits and hand amputations: four case reports[J]. Cases J, 2008, 1(1): 266
- [27] Davis Sears E, Chung KC. Replantation of finger avulsion injuries: a systematic review of survival and functional outcomes [J]. Hand Surg Am, 2011, 36(4): 686-694
- [28] Sebastin SJ, Chung KC. A Systematic review of the outcomes of replantation of distal digital amputation [J]. Plast Reconstr Surg, 2011, 128(3): 723-737
- [29] Zhang G, Ju J, Jin G, et al. Reclamation or revascularization for the treatment of hand degloving injuries[J]. J Plast Reconstr Aesthet Surg, 2016, 69(2): 1669-1675
- [30] Wang X, Zhang P, Zhou Y. Successful replantation of a completely degloved ring finger by venous arterializations [J]. Indian J Orthop, 2013, 47(4): 422-424