

doi:10.3969/j.issn.1005-3697.2022.09.011

❖ 临床研究 ❖

# 指端皮肤缺损患者应用不同神经处理方法的第二趾胫侧皮瓣修复的临床效果

侯训凯, 石恩东, 冀少林, 赵立宁, 王建伟

(山东省立第三医院创伤与手足外科, 山东 济南 250031)

**【摘要】目的:** 探究指端皮肤缺损患者应用不同神经处理方法的第二趾胫侧皮瓣修复的效果。**方法:** 回顾性分析 82 例行第二趾胫侧皮瓣修复的指端皮肤缺损患者的临床资料, 按照不同神经处理方法分为跖底组和趾背组。比较两组围术期指标、疼痛程度[视觉模拟评分(VAS)]、治疗效果、恢复情况、感觉恢复情况、两点辨别觉等。**结果:** 两组手术时间、住院时间比较, 差异无统计学意义( $P > 0.05$ ); 术后 3 d、7 d 静息和活动状态, 两组 VAS 评分均无统计学差异( $P > 0.05$ ); 术后 1 个月, 跖底组触觉、痛觉、冷觉和热觉恢复比例高于趾背组( $P < 0.05$ ); 术后 3 个月, 跖底组两点辨别觉高于趾背组( $P < 0.05$ )。术后 3 个月, 两组治疗优良率、皮瓣功能、皮瓣瘢痕、关节总活动度比较, 差异无统计学意义( $P > 0.05$ ); **结论:** 带跖底固有神经与带趾背神经处理方法在指端皮肤缺损患者中的疗效均较好, 但带趾背神经的患者受区和供区感觉恢复情况更好。

**【关键词】** 指端皮肤缺损; 跖底固有神经; 趾背神经; 皮瓣修复; 临床效果

**【中图分类号】** R622.3 **【文献标志码】** A

## Effects of different neural processing methods for repair of tibial flap of the second toe in patients with fingertip skin defect

HOU Xun-kai, SHI En-dong, JI Shao-lin, ZHAO Li-ning, WANG Jian-wei

(Trauma and Hand and Foot Surgery, Shandong Provincial Third Hospital, Jinan 250031, Shandong, China)

**【Abstract】 Objective:** To explore the effects of repair of tibial flap of the second toe with different neural processing methods in patients with fingertip skin defect. **Methods:** A retrospective analysis was performed on the clinical data of 82 patients with fingertip skin defect who underwent the second toe tibial flap repair in the hospital. The patients were divided into the plantar digital group and the dorsal digital group according to different nerve treatment methods. The perioperative indicators, pain degree [Visual Analogue Scale (VAS)], treatment effects, recovery status, sensory recovery and two-point discrimination were compared. **Results:** There were no significant differences in the surgical time and hospital stay between the two groups ( $P > 0.05$ ). There were no significant differences in the VAS scores in resting state and activity state at 3 and 7 d after surgery between the two groups ( $P > 0.05$ ). At 1 month after surgery, the recovery ratios of touch, pain sensation, cold sensation and heat sensation in the plantar digital group were significantly higher compared with those in the dorsal digital group ( $P < 0.05$ ). At 3 months after surgery, the two-point discrimination values were higher in the plantar digital group than those in the dorsal digital group ( $P < 0.05$ ). 3 months after operation, there was no significant difference between the two groups in the the excellent and good rate of treatment, skin flap function, skin flap scar and total joint range of motion ( $P > 0.05$ ). **Conclusion:** Proper plantar digital nerve and dorsal digital nerve processing methods both have good efficacy in the repair of tibial flap of the second toe in patients with fingertip skin defect, but the sensory recovery status of the recipient site and donor site are better in patients with dorsal digital nerve.

**【Key words】** Fingertip skin defect; Proper plantar digital nerve; Dorsal digital nerve; Skin flap repair; Clinical effect

指端皮肤缺损是常见的损伤类型, 多由外力导致, 通常会累及动脉及神经<sup>[1]</sup>。由于手是人类活动的重要器官, 因此修复手部缺损的同时不仅需要恢复其外观, 也需要恢复其功能, 包括感觉和运动两方面<sup>[2]</sup>。由于手指皮肤较粗糙, 皮质较厚, 具有一定耐磨、坚韧性及灵敏度, 会增加治疗难度, 影响患者

预后。目前临床有较多修复方法, 但保守治疗、残端修整、游离植皮等均具有一定缺陷, 而手指指腹受到损伤时大概率会累及血管、神经、软组织、甚至指骨, 临床通常移植皮瓣对其进行修复<sup>[3]</sup>。手足由同源发育而来, 具有相似的结构。因此足部组织瓣可用于修复手部缺损, 并且第二趾胫侧较为隐蔽, 作为供

基金项目: 山东省 2022 年基层卫生科技创新计划项目 (JCK22004)

作者简介: 侯训凯 (1981 -), 男, 副主任医师。E-mail: bluelake878@126.com

区不会对身体产生较大影响,且易于解剖,此处血管蒂恒定,具有感觉神经,能够满足指端皮肤缺损的修复要求。临床移植第二趾胫侧皮瓣通常携带趾底固有神经,以修复患者感觉功能,但术后可能遗留趾腹麻木、局部触痛的情况。有研究<sup>[4]</sup>将此进行改良,选择携带趾背神经的皮瓣修复指腹缺损,取得良好效果。本研究分别应用带趾底或趾背神经的第二趾胫侧皮瓣,探究其对指端皮肤缺损的修复效果差异。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

回顾性分析 2015 年 6 月至 2021 年 6 月山东省立第三医院收治 82 例行第二趾胫侧皮瓣修复的指

端皮肤缺损患者的临床资料,按照不同神经处理方法分为趾底组(42 例 42 指)、趾背组(40 例 40 指)。纳入标准<sup>[5]</sup>:(1)手指指腹新鲜创面,确诊为指端皮肤缺损者,均为一期修复;(2)指腹创面适中,面积  $>1.0\text{ cm} \times 1.5\text{ cm}$ ,  $<2.0\text{ cm} \times 3.0\text{ cm}$ ;(3)年龄 18~60 岁者;(4)临床资料完整者。排除标准:(1)供区血管病变或具有感染病灶者;(2)合并全身性疾病无法耐受手术者;(3)合并糖尿病、高血压、甲亢或长期应用激素等影响创口愈合者;(4)伤指为拇指者。本研究经山东省立第三医院伦理委员会批准通过。两组患者一般资料比较,差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。见表 1。

表 1 两组一般资料比较 [ $\bar{x} \pm s, n(\%)$ ]

组别	性别		年龄(岁)	伤指			
	男	女		食指	中指	环指	小指
趾底组( $n=42$ )	24(57.14)	18(42.86)	36.67 ± 7.04	17(40.48)	13(30.95)	10(23.81)	2(4.76)
趾背组( $n=40$ )	25(62.50)	15(37.50)	37.12 ± 7.50	18(45.00)	12(30.00)	8(20.00)	2(5.00)
$t/\chi^2$ 值	0.245		0.280	0.419			
$P$ 值	0.621		0.780	0.675			

组别	损伤原因			缺损范围					伤后至手术时间(h)
	切割伤	碾压伤	咬伤	指腹缺损	指背缺损	指侧方缺损	末节横断性截指	末节脱套伤	
趾底组( $n=42$ )	14(33.33)	26(61.90)	2(4.76)	22(52.38)	6(14.29)	4(9.52)	5(11.90)	5(11.90)	4.34 ± 0.70
趾背组( $n=40$ )	15(37.50)	22(55.00)	3(7.50)	21(52.50)	5(12.50)	6(15.00)	6(15.00)	2(5.00)	4.50 ± 0.75
$t/\chi^2$ 值	0.519			0.176					0.999
$P$ 值	0.771			0.860					0.321

### 1.2 手术方法

所有患者行臂丛 + 坐骨神经 + 股神经阻滞全麻,应用电动气压止血带计时,清创并修剪边缘使其整齐,按照创面设计皮瓣形状大小,然后取材。

趾底组:按照标本外形放大 10%,皮瓣轴线为第二趾胫侧趾底固有动脉的体表投影线,皮瓣两侧分别位于轴线趾侧和背侧,两侧不超过趾体上线正中为宜。根据确定的皮瓣范围切开近端皮肤,保留静脉、趾底固有动脉神经,趾背神经保留于原位。切开确定的皮瓣周围皮肤,从深筋膜层将其掀起,根据受区情况确定皮瓣蒂情况。将皮瓣趾底固有动脉和手指固有动脉行端端吻合,趾底固有神经与指固有神经也进行端端吻合,皮瓣静脉和手指指背或指掌侧静脉吻合,从小腿内侧切取全厚皮片移植供区加压打包。

趾背组:按照标本外形放大 10%,皮瓣轴线同趾底组,皮瓣 1/3 位于轴线趾侧,2/3 位于轴线背侧,两侧不超过趾体上线正中为宜。根据确定的皮瓣范围切开近端皮肤,保留静脉、趾底固有动脉和趾背神经,趾底神经保留于原位。切开确定的皮瓣

周围皮肤,从深筋膜层将其掀起,根据受区情况确定皮瓣蒂情况。将皮瓣趾底固有动脉和手指固有动脉行端端吻合,趾背神经与指固有神经也进行端端吻合,皮瓣静脉和手指指背或指掌侧静脉吻合,从小腿内侧切取全厚皮片移植供区加压打包。

### 1.3 观察指标

(1)围术期指标:手术时间、住院时间。(2)疼痛程度:术后 3 d、7 d 采用视觉模拟评分法(VAS)<sup>[6]</sup>进行评价,总分 0~10 分,0 分代表无痛,10 分代表无法忍受的剧烈疼痛,患者根据自身疼痛程度进行选择,分数越高表示疼痛越严重。(3)治疗效果:术后 3 个月采用自拟治疗效果进行评估,优:皮瓣颜色红润,无血管危险及其他并发症,一期成活;良:发生皮瓣血管等危险症状,小部分坏死,换药后愈合;差:大部分皮瓣坏死,换药后未改善。治疗优良率 = (优 + 良)例数 / 总例数 × 100%。(4)恢复情况:术后 3 个月采用 Michigan 手功能问卷第六部分<sup>[7]</sup>评估皮瓣功能,从肤色、外观、出汗、质地、温度、使用情况、痛觉、触觉、两点辨别觉、持物稳定性等方面进行评价,每项得分 0、5、10 分,总分越高表

示皮瓣功能越好。采用温哥华瘢痕量表<sup>[8]</sup>评估皮瓣瘢痕,从色泽(0、1、2、3分)、血管(0、1、2、3分)、柔软性(0、1、2、3、4、5分)、厚度(0、1、2、3、4分)进行评价,分数越高表示瘢痕越严重。(5)感觉恢复情况:术后1个月检测患者受区触觉、痛觉和温度觉恢复情况,检测前患者闭上眼睛,触觉以小束棉絮轻拂皮肤检测,痛觉以2 mL注射器针头轻刺皮肤检测,温度觉以两支试管,分别盛0~10℃的冷水和50~60℃的热水,分别接触皮肤检测。(6)两点辨别觉:患者闭上双眼或头转向一侧,测试者拖住受试者手指或脚趾,应用两点区分测量仪,测量距离从大到小,直到患者无法分辨两点,此时记录两点距离。一个部位测量5次,取平均值。

#### 1.4 统计学分析

统计分析用SPSS24.0软件处理。计量资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示,组间比较行 $t$ 检验;计数资料以 $[n(\%)]$ 表示,组间比较行 $\chi^2$ 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组患者围术期指标比较

两组患者手术时间、住院时间比较,无统计学差异( $P > 0.05$ )。见表2。

表2 两组患者围术期指标比较 $(\bar{x} \pm s)$

组别	手术时间(min)	住院时间(d)
趾底组( $n=42$ )	54.28 ± 9.32	7.84 ± 2.28
趾背组( $n=40$ )	55.43 ± 8.92	8.10 ± 2.11
$t$ 值	0.570	0.535
$P$ 值	0.570	0.594

### 2.2 两组患者术后不同时间点疼痛程度比较

术后3 d、7 d静息和活动状态,两组VAS评分比较,均无统计学差异( $P > 0.05$ )。见表3。

### 2.3 两组患者治疗效果比较

术后3个月两组治疗优良率比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。见表4。

### 2.4 两组患者恢复情况比较

术后3个月两组皮瓣功能、皮瓣瘢痕、关节总活动度比较,无统计学差异( $P > 0.05$ )。见表5。

表3 两组患者VAS评分比较 $(\bar{x} \pm s, \text{分})$

组别	术后3 d静息状态	术后3 d活动状态	术后7 d静息状态	术后7 d活动状态
趾底组( $n=42$ )	3.18 ± 0.89	4.14 ± 1.13	2.25 ± 0.65	2.85 ± 0.83
趾背组( $n=40$ )	3.04 ± 0.92	4.23 ± 1.08	2.13 ± 0.60	2.80 ± 0.90
$t$ 值	0.700	0.368	0.867	0.262
$P$ 值	0.486	0.714	0.388	0.794

表4 两组患者治疗效果比较 $[n(\%)]$

组别	治疗效果			优良率
	优	良	差	
趾底组( $n=42$ )	28(66.67)	12(28.57)	2(4.76)	40(95.24)
趾背组( $n=40$ )	28(70.00)	11(27.50)	1(2.50)	39(97.50)
$\chi^2$ 值	0.371			0.002
$P$ 值	0.710			0.966

表5 两组患者恢复情况比较 $(\bar{x} \pm s)$

组别	皮瓣功能(分)	皮瓣瘢痕(分)	关节总活动度(°)
趾底组( $n=42$ )	89.54 ± 6.85	3.92 ± 1.01	247.80 ± 17.61
趾背组( $n=40$ )	90.41 ± 6.60	3.88 ± 1.05	250.93 ± 18.81
$t$ 值	0.585	0.176	0.778
$P$ 值	0.560	0.861	0.439

### 2.5 两组患者感觉恢复情况比较

术后1个月,趾底组触觉、痛觉、冷觉和热觉恢复比例高于趾背组( $P < 0.05$ )。见表6。

表6 两组患者感觉恢复情况比较 $[n(\%)]$

组别	触觉	痛觉	冷觉	热觉
趾底组( $n=42$ )	40(95.24)	30(71.43)	14(33.33)	11(26.19)
趾背组( $n=40$ )	30(75.00)	20(20.00)	4(10.00)	2(5.00)
$\chi^2$ 值	6.717	3.954	6.511	5.055
$P$ 值	0.010	0.047	0.011	0.025

### 2.6 两组患者受区皮瓣和供区趾腹两点辨别觉比较

术后3个月,趾底组受区皮瓣和供区趾腹两点辨别觉均高于趾背组( $P < 0.05$ )。见表7。

表7 两组患者受区皮瓣和供区趾腹两点辨别觉比较 $(\bar{x} \pm s, \text{mm})$

组别	受区皮瓣两点辨别觉	供区趾腹两点辨别觉
趾底组( $n=42$ )	9.17 ± 1.63	11.17 ± 2.12
趾背组( $n=40$ )	7.35 ± 1.23	8.16 ± 1.40
$t$ 值	5.686	7.547
$P$ 值	<0.001	<0.001

### 2.7 手术图片

病例1,拇指末节部分缺损,取第二趾胫侧皮瓣移植修复,吻合趾背神经,见图1A-B;拇指末节修复术后4周外形可,见图1C。

病例2,手部电烧伤后多处皮肤软组织缺损,小指缺损取第二趾胫侧皮瓣移植修复,见图2A;取第二趾胫侧游离皮瓣,见图2B;第二趾胫侧皮瓣完整取下,见图2C;小指缺损取第二趾胫侧皮瓣移植修复,吻合趾底固有神经,见图2D;小指缺损移植修复术后4周,见图2E-F。



图 1 拇指末节部分缺损趾背皮瓣移植修复

A-B.第二趾胫侧皮瓣移植修复吻合趾背神经;C.修复术后 4 周外形。

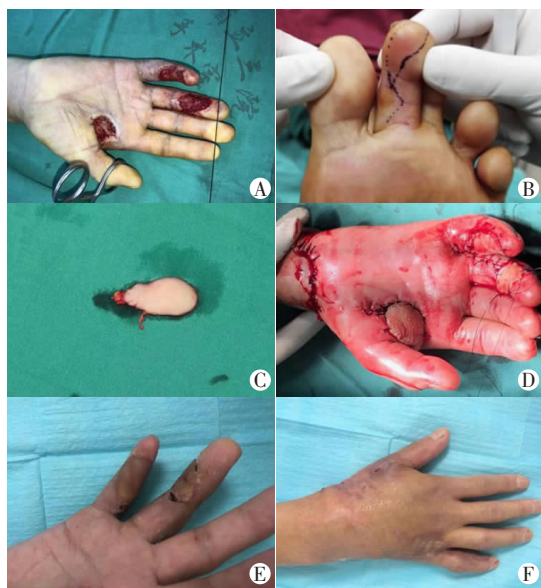


图 2 小指电烧伤后趾底皮瓣移植修复

A.小指缺损取第二趾胫侧皮瓣移植修复;B.取第二趾胫侧游离皮瓣;C.第二趾胫侧皮瓣完整取下;D.吻合趾底固有神经;E-F.小指缺损移植修复术后 4 周外形。

### 3 讨论

手部是人类日常生活和工作的重要器官之一,易出现不同程度的损伤,但指端缺损时,若未得到及时救治和护理,将会影响手指功能,甚至是全手功能,进而影响患者日常活动<sup>[9]</sup>。指端皮肤缺损修复的主要目的是获得有效手指长度、良好的外形和感觉功能,游离植皮无法良好修复,常采用皮瓣覆盖,因此探究合适的皮瓣覆盖方案对于指端皮肤缺损患者具有重要意义<sup>[10]</sup>。

由于手足组织结构和皮肤厚薄均相近,因此手指指腹缺损的较理想供区在足部<sup>[11]</sup>。而第二趾胫侧皮瓣由于轴心血管恒定,皮瓣成活率高,能够使患指外形和功能均得到满意修复,并且此处较为隐蔽,

损伤较小,不影响患者正常行走,易于接受<sup>[12-13]</sup>。第二趾神经分为趾底固有神经和趾背神经,其中趾底固有神经由足底内侧神经而来,另一个则由腓深神经而来<sup>[14]</sup>。本研究对比两种神经处理方法的效果,结果显示两组手术时间、住院时间、术后疼痛程度、治疗优良率、皮瓣功能、皮瓣瘢痕、关节总活动度比较均无差异,提示两种神经处理方法的应用效果基本相似。但术后 1 个月,趾底组触觉、痛觉、冷觉和热觉恢复比例高于趾背组,并且趾底组受区、供区的两点辨别觉较高,提示带趾背神经在受区皮瓣和供区趾腹感觉恢复情况均优于带趾底固有神经。先从趾底和趾背神经的来源和结构进行分析,第二趾近中节胫背侧有 2 到 3 支发自趾背内侧神经的分支走行在浅筋膜层内,并且沿途散发出多个分支遍布于皮肤,因此带趾背神经的皮瓣可包含趾背内侧神经主干及其分支,神经较为丰富,移植至手指后能够较好恢复感觉功能<sup>[15-16]</sup>。趾背神经支配区域更靠近足背,接受了更多外界刺激,拥有更多触觉小体,而分辨两点的位置则依赖于触觉小体,并且不同神经于内感觉运动纤维比不同,趾背神经的感觉纤维较趾底固有神经更多<sup>[17]</sup>。而供区指腹两点辨别觉不同的原因是因为两种神经处理方法所携带的感觉神经不同,趾底组应用的趾底固有神经可作用于趾腹感觉,当其被移植走时会对供区感觉产生影响,而趾背神经保留了此神经,因此趾背组供区趾腹感觉恢复较优<sup>[18]</sup>。

皮瓣的正确切取要在脚趾解剖学的基础上进行,包含趾背神经的皮瓣能够很好恢复患者术后感觉功能,为尽量降低对供区的损伤,保留了趾底神经而取用趾背神经,并吻合趾底与指的固有动脉、趾背与指的固有神经、趾背与指背静脉。但此方法也具有一定不足,供趾有足癣时不宜切取,对术者显微技术要求较高,并且可供切取的面积较小,不适合大创面修复。本研究纳入的病例数较小,且为回顾性分析,可能存在一定偏倚,日后还需扩大样本,延长随访时间,进行前瞻性研究进一步验证本研究成果。

综上所述,带趾底固有神经与带趾背神经处理方法应用于指端皮肤缺损患者第二趾胫侧皮瓣修复中均具有良好效果,皮瓣外形和皮瓣功能均有良好恢复,但带趾背神经的皮瓣移植后在减轻供区趾腹感觉损伤的同时,也更利于受区皮瓣感觉恢复。

### 参考文献

[1] Ehya REM, Bounda GA, Xiao WD, et al. Clinical effectiveness of dorsal branch skin flap of proper palmar digital artery with distal pedicle in repairing of fingertip soft tissue defect: a 1-year prospective study in a chinese tertiary referral teaching hospital[J]. The

- Journal of Hand Surgery (Asian-Pacific Volume), 2021, 26 (2): 265 - 273.
- [2] Lu H, Peng HS, Peng Z, *et al.* The application of digital design combined with 3D printing technology in skin flap transplantation for fingertip defects during the COVID-19 epidemic [J]. *BioMed Research International*, 2021, Doi:10.1155/2021/5554500.
- [3] Cui MY, Wang PJ. Fingertip reconstruction using a lateral flap based on the distal transverse arch of the digital artery [J]. *Annals of Plastic Surgery*, 2020, 84 (Suppl 3): S186 - S189.
- [4] 蒋国栋, 巨积辉, 吕文涛, 等. 吻合趾背神经的第二趾趾胫侧皮瓣修复指端缺损 [J]. *中华整形外科杂志*, 2018, 34 (7): 515 - 519.
- [5] 顾玉东. *手外科手术学* [M]. 上海: 复旦大学出版社, 2010.
- [6] Katz J, Malzack R. Measurement of pain [J]. *Surg Clin North Am*, 1999, 79 (2): 231 - 252.
- [7] 齐伟亚, 郑大伟, 张旭阳, 等. 血运重建后皮瓣修薄法在股前外侧皮瓣游离移植中的应用 [J]. *中国修复重建外科杂志*, 2016, 30 (4): 525 - 527.
- [8] 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.
- [9] Jing C, Qing ZC. Problems with dorsal digital artery perforator flaps for fingertip repair [J]. *Journal of Hand Surgery (European Volume)*, 2021, 46E (3): 323 - 324.
- [10] Xu JH, Yin L, Cao SM, *et al.* Application of walant technique for repairing finger skin defect with a random skin flap [J]. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 2021, 16 (1): 164.
- [11] Wang KL, Zhang ZQ, Buckwalter JA, *et al.* Supermicrosurgery in fingertip defects-split tibial flap of the second toe to reconstruct multiple fingertip defects: A case report [J]. *World Journal of Clinical Cases*, 2019, 7 (17): 2562 - 2566.
- [12] Kusuha H, Yu S, Nagumo Y, *et al.* Third toe pulp reconstruction using the contralateral second toe hemi-pulp free flap [J]. *Plastic and Reconstructive Surgery-Global Open*, 2021, 9 (2): e3435.
- [13] Li MW, Huang M, Yang YJ, *et al.* Preliminary study on functional and aesthetic reconstruction by using a small artery-only free medial flap of the second toe for fingertip injuries [J]. *Clinics*, 2019, 74: e1226.
- [14] 王晓松, 巨积辉, 吕文涛, 等. 带趾底固有神经和带趾背神经的第二趾趾侧皮瓣修复指端缺损的疗效对比 [J]. *中华手外科杂志*, 2020, 36 (3): 168 - 172.
- [15] 徐磊, 巨积辉, 侯瑞兴, 等. 双足第二趾趾侧皮肤两点分辨觉的比较研究及其临床意义 [J]. *中华手外科杂志*, 2016, 32 (6): 460 - 462.
- [16] 褚庭纲, 陈庭祥, 王安远, 等. 第二趾趾侧趾底动脉岛状皮瓣修复腓侧皮瓣供区 [J]. *中华整形外科杂志*, 2018, 34 (10): 841 - 844.
- [17] 杨洪涛, 齐杰, 李雯, 等. 足背内侧皮神经内侧支皮瓣修复足拇趾电击伤创面 [J]. *中国美容整形外科杂志*, 2016, 27 (10): 616 - 618.
- [18] 洪旭, 胡德庆, 戚瑞林, 等. 第一跖间隙近端穿支蒂皮神经营养血管皮瓣的应用解剖 [J]. *中华显微外科杂志*, 2018, 41 (3): 252 - 255.

(收稿日期: 2022-03-12)

修回日期: 2022-05-01

## (上接第 1133 页)

## 参考文献

- [1] Maskin SL. Comments on: Intraductal meibomian gland probing and its efficacy in the treatment of meibomian gland dysfunction [J]. *Survey of Ophthalmology*, 2021, 66 (4): 680 - 685.
- [2] Aryasit O, Uthairat Y, Singha P, *et al.* Efficacy of baby shampoo and commercial eyelid cleanser in patients with meibomian gland dysfunction: A randomized controlled trial [J]. *Medicine*, 2020, 99 (19): e20155.
- [3] Shin-Pin P, Yu-Tse C, Ka-wai T, *et al.* Efficacy of vectored thermal pulsation and warm compress treatments in meibomian gland dysfunction: A meta-analysis of randomized controlled trials [J]. *Cornea*, 2019, 38 (6): 690 - 697.
- [4] 方静雯, 杨燕宁, 黄林英, 等. 强脉冲激光联合睑板腺按摩治疗睑板腺功能障碍相关干眼的临床分析 [J]. *武汉大学学报: 医学版*, 2020, 41 (2): 315 - 318.
- [5] Piyacomn Y, Kasetsuwan N, Reinprayoon U, *et al.* Efficacy and safety of intense pulsed light in patients with meibomian gland dysfunction-a randomized, double-masked, sham-controlled clinical trial [J]. *Cornea*, 2020, 39 (3): 325 - 332.
- [6] 亚洲干眼协会中国分会, 海峡两岸医药交流协会眼科专业委员会眼表与泪液病学组. 我国睑板腺功能障碍诊断与治疗专家共识 (2017 年) [J]. *中华眼科杂志*, 2017, 53 (9): 657 - 661.
- [7] 中华医学会眼科学分会角膜病学组. 干眼临床诊疗专家共识 (2013 年) [J]. *中华眼科杂志*, 2013, 49 (1): 73 - 75.
- [8] 吴尚. 睑板腺按摩联合强脉冲光治疗睑板腺功能障碍性干眼患者的效果 [J]. *中国民康医学*, 2020, 32 (24): 9 - 11.
- [9] 许福荣, 姚卫兰, 林颂梅, 等. 强脉冲光治疗睑板腺功能障碍性干眼的临床观察 [J]. *眼科学报*, 2021, 36 (4): 277 - 281.
- [10] Yazdani M, Chen X, Tashbayev B, *et al.* Evaluation of the ocular surface disease index questionnaire as a discriminative test for clinical findings in dry eye disease patients [J]. *Current Eye Research*, 2019, 44 (9): 941 - 947.
- [11] Francisco A, Wang H, Jia Y, *et al.* Evaluating corneal fluorescein staining using a novel automated method [J]. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 2017, 58 (6): BIO168 - BIO173.
- [12] Liao X, Lin J, Tian J, *et al.* Evaluation of optical quality: Ocular scattering and aberrations in eyes implanted with diffractive multifocal or monofocal intraocular lenses [J]. *Current Eye Research*, 2018, 43 (6): 696 - 701.
- [13] 肖宇, 殷鸿波, 张又尹, 等. 强脉冲光联合睑板腺按摩治疗睑板腺功能障碍 [J]. *国际眼科杂志*, 2021, 21 (1): 124 - 131.
- [14] 杨雁嫦, 朱佩文, 邵毅. 强脉冲光缓解蒸发过强型干眼症的机制探究 [J]. *国际眼科杂志*, 2019, 19 (9): 1492 - 1494.
- [15] Tao T, Tao L. Systematic review and meta-analysis of treating meibomian gland dysfunction with azithromycin [J]. *Eye*, 2020, 34 (10): 1797 - 1808.
- [16] 陈铁红, 李宏, 苏云娟, 等. 强脉冲光波治疗睑板腺功能障碍性相关干眼安全性和有效性的临床观察 [J]. *中国医药指南*, 2019, 17 (8): 155 - 156.

(收稿日期: 2022-03-10)

修回日期: 2022-04-18