

• 专家共识 •

“带蒂穿支皮瓣常见并发症原因分析与防治”专家共识

刘元波 王欣 张世民 章一新 唐举玉 糜菁熠 汪华侨 张春 顾立强 陈宏 章伟文
徐永清 魏在荣 高伟阳 梅劲 王健 刘小林 穆广志 唐茂林 徐达传 侯春林

穿支皮瓣转移已经成为修复重建领域最常用的缺损修复和器官再造方法之一。除吻合血管的游离移植外,各种带蒂穿支皮瓣也是常用的转移方式,依据创面周围穿支血管的自由设计穿支皮瓣(free-style perforator flap)^[1]在临床获得了广泛的应用。带蒂穿支皮瓣转移方式主要有两种:V-Y 推进和螺旋桨旋转(perforator-pedicled propeller flap)^[2]。带蒂穿支皮瓣设计灵活,除降低供瓣区损害外,还可降低手术创伤、缩短住院时间、减少治疗费用,但其并发症亦不少见^[3-5]。Bekara 等^[4]通过 55 篇文章对游离皮瓣(1226 例)与穿支血管蒂螺旋桨皮瓣(302 例)进行了对比回顾,但却仅仅涉及下肢的修复重建。直至今日,关于皮瓣并发症的分析,多以局部或某种皮瓣为主。尚未见具有代表性的、全面与系统的大样本综合分析报道。因此,本文不便列举各种并发症的发生率,仅主要以穿支血管蒂螺旋桨皮瓣为例,讨论“带蒂穿支皮瓣”并发症的主要原因和预防措施。

一、常见并发症

皮瓣并发症的分类方式不一,按手术过程分有术中并发症与术后并发症;从部位分有供区并发症与受区并发症;从方便临床评判与处置的角度出发,分为轻度并发症和严重并发症^[3,5]。限于篇幅,本文仅展开第 3 种分类方式。

1. 轻度并发症(minor complication):包括血肿或血清肿、切口愈合不良导致切口裂开、感染、切口瘢痕、功能障碍等。经简单处理后,供、受区的恢复仍可达预期效果者。

2. 严重并发症(major complication):包括皮瓣缺血或静脉回流不畅,皮瓣部分或全部坏死,需另行皮片、皮瓣移植修复,甚至更复杂的手术处置者。或者供区的创面覆盖不良,需要另外的手术干预,甚至由于供区拉拢缝合太紧或外包扎过紧而致急性筋膜间室综合征等。

皮瓣坏死主要归咎于皮瓣血运障碍,而手术过程的每一个

步骤和环节,如果处理不当,都有可能危及皮瓣血运。因此,我们依据传统轴型皮瓣设计的“点、线(弧)、面”三要素,从皮瓣设计开始,一直到术后皮瓣处理,具体分析有可能造成皮瓣血运障碍的原因及其防治对策。

二、原因分析及防治

并发症的原因以医源性居多,亦见于患者自身因素。无论是皮瓣设计,还是手术过程,乃至术后处置的每个环节,稍有不慎即可出现各种并发症。术者一定要自始至终严格遵循皮瓣外科的“点、线(弧)、面”三要素,事先预测治疗过程中的每一步可能会出现何种并发症。

本文先从患者因素(适应证选择)分析,再根据“三要素”原则展开讨论。

1. 注重皮瓣适应证选择

适应证的选择应以病人的整体素质与供、受区特点为主,术者的技术特长亦应服从患者的基本条件:

(1) 根据拟修复缺损的特点,选择最佳的修复方法,避免“非穿支皮瓣不做”倾向。修复重建阶梯和电梯原则仍然是要遵守的基本原则;游离植皮、传统带蒂皮瓣、筋膜皮瓣、肌皮瓣和游离皮瓣,各有优点、缺点和适应证。举例来说,对污染严重、伴有重要结构暴露的创面,肌皮瓣可能就是最佳选择^[6-8]。

(2) 关注患者有可能影响手术效果的各种合并症,术前对患者的整体状况和重要生命体征进行分析,不能只知做皮瓣手术,而罔顾患者整体,“只见树木,不见森林”。要了解患者是否为高龄?是否有吸烟、酗酒史?是否肥胖(身体质量指数 BMI)?是否有高血压?供瓣区是否做过放射治疗?此外,还要关注一些全身性血液循环障碍疾病,如糖尿病、高脂血症、动脉粥样硬化等^[5,9]。

2. 穿支皮瓣设计要点

由于解剖学知识贫乏或临床经验不足等原因而致皮瓣设计不当,是导致并发症发生的重要原因之一。就穿支皮瓣而言,三要素中的“点”,即为穿支的浅出部位;“线”指血管蒂及其在皮瓣内的行程与方向,由于带蒂转位时,血管蒂常成角或弧形转移,故亦须考虑“弧度”;“面”指穿支皮瓣之大小,应从三维角度去思考。

(1) 穿支的定位:主要依据解剖学资料与术前探测两方面。前者可查阅既往文献报道或专著^[5],而术前准确的血管探查是穿支皮瓣设计的关键步骤。目前常用的探测手段包括便携式超声多普勒(portable ultrasound Doppler)、彩色多普勒超声成像(color Doppler imaging, CDI)、CT 血管造影技术(CT angiography, CTA)、核磁共振血管成像(MR angiography, MRA)等^[10-12]。由于每种探测方法各有优点和缺点,且有一定的假阳性或假阴性。因此,临床上

DOI:10.3760/cma.j.issn.1001-2036.2017.02.001

作者单位:100144 北京,中国医学科学院整形外科医院整形外科(刘元波);宁波市第六医院手外科(王欣,章伟文,陈宏);同济大学附属杨浦医院(张世民);上海交通大学医学院附属第九人民医院整复外科(章一新);中南医院湘雅医院手显微外科(唐举玉);无锡市第九人民医院(手外科医院)手足外科(糜菁熠);中山大学附属第一医院期刊中心《中华显微外科杂志》编辑部(汪华侨);浙江省立同德医院骨科(张春);中山大学附属第一医院显微外科(顾立强,刘小林);成都军区昆明总医院骨科医院(徐永清);遵义医学院附属医院烧伤整形科(魏在荣);温州医科大学附属第二医院手外整形科(高伟阳);温州医科大学人体解剖学教研室(梅劲,唐茂林);温州医科大学附属第一医院手外科(王健);武警宁夏总队医院骨科(穆广志);南方医科大学临床解剖学研究所(徐达传);第二军医大学附属长征医院骨科(侯春林)

需根据实际情况,结合自己的临床经验,选择使用。

为确保最佳的皮瓣血液灌注,穿支血管最好设计在皮瓣的中央部位;而对于螺旋桨皮瓣,穿支血管常需位于皮瓣的一侧,即所谓“偏心设计(eccentric design)”。但是,对于“大桨”的长宽比也应给予足够重视。

(2) 穿支皮瓣的“线”:包括血管蒂长度、方向性或轴向性(direction or orientation)^[13-15]。不同部位切取的穿支皮瓣,其轴向性各不相同,不可一概而论。比如,在四肢切取穿支皮瓣,最好沿肢体长轴设计;而以肋间后动脉穿支为蒂设计皮瓣,最好沿肋间隙方向设计皮瓣等^[9]。另外,还需关注浅、深两套供血和回流系统:在有些部位,如下腹部,存在浅(腹壁浅动、静脉)、深(腹壁下动、静脉)两套供血和静脉回流系统,设计皮瓣时,需加以关注^[10]。必要时可相互替代或互补,如将另一系统的血管用作外增压(arterial supercharging)或超回流(venous superdraining)^[13,16]。而血管蒂长度、张力及转移弧度等则视术中情况而定。

(3) 穿支皮瓣的“面”:既要考虑受区覆盖的需要,又要尽可能 I 期关闭供区。然而,一支特定的穿支血管能营养的皮瓣最大面积为多少?这是实施穿支皮瓣手术时,外科医生不能回避的一个问题,也是外科医生唯一不能控制的一个变量。

血管体区(angiosome)^[14]和穿支体区(perforasome)^[15]理论,以及为确保皮瓣血运,皮瓣最好不要超过 2 个 choke 血管的皮瓣设计原则,仍然是皮瓣设计的理论基础和指导原则。临床可通过用显微外科血管夹暂时阻断非优势血管蒂,保留拟选择的优势血管蒂的办法,判断优势血管蒂能否为皮瓣提供充足的血液供应^[17]。Cormack 等^[18]扩展了血管体区理论,将以一支特定血管为蒂的皮肤区域分成解剖学供区(anatomic territory)、动力学供区(dynamic territory,跨越一个 choke 血管)和潜在供区(potential territory,跨越 2 个 choke 血管)。目前,尚缺乏公认的能预估一支特定穿支血管所能营养的最大皮瓣面积的客观检测手段^[19]。外科医生需根据自己的经验,结合现有的一些皮瓣血运监测手段,尤其是各种实时灌注成像技术,如吲哚菁绿血管造影技术(ICG angiography)^[20],具体问题具体分析。

3. 穿支皮瓣的手术要点

皮瓣外科三要素的重要性不仅仅体现于皮瓣设计,亦为手术过程中须遵循的重要原则,并且还对皮瓣设计有验证与修正作用。

(1) 穿支血管解剖技术:穿支皮瓣既有轴型皮瓣的共性,又有其独特的个性;血管蒂的游离方式为逆向解剖,即“从外周的穿支血管,追踪至近端的源动脉”。相较于源动脉,穿支细小,难以发现而易于损伤。这就要求外科医生更加耐心、细致。

穿支血管解剖技术要点主要是:①应强调使用显微外科器械,佩戴手术放大镜(2.5~4.0 倍)对穿支血管蒂进行仔细解剖,及时、准确细致止血。②先行一侧切口探查,寻找优势穿支血管;在找到更佳的穿支血管前,保留已经找到的穿支血管。③选择肌内走行距离短、口径大、伴行静脉好的穿支血管作为皮瓣血管蒂,注意保护与血管蒂伴行的神经。④穿支血管束周围一般存在疏松结缔组织间隙,沿此间隙进行解剖,出血较少,操作简单。穿支血管束周围是否携带“筋膜袖”或“肌袖”,需根据实际情况,灵活决定。⑤最佳穿支血管的选择(“品相说”):良好的穿支血管蒂

应具有足够大的动脉穿支口径、肉眼可见的血管搏动、有足够大口数和数量的伴行静脉、距离缺损最近、肌内走行距离短、皮下组织内走行方向与皮瓣长轴一致、穿支血流动力学更佳,皮下分布广泛,有更多的穿支体区连接(即“品相”好)^[16,21]。

如果皮瓣仅做推进转移或旋转角度小于 90°,则无需对穿支血管做过度解剖;如果皮瓣旋转角度较大,则往往需对穿支血管进行广泛解剖,防止旋转后局部组织对穿支卡压,完全“裸化”(skeletonization)穿支血管,一直解剖到源血管,有时甚至需要将源血管切断。

皮瓣解剖过程中,一旦不能找到合适的穿支血管,则需谨慎从事,选择备用方案,确保手术继续进行。常见原因有:①术前穿支血管探查不准,血管信号为假阳性。②探查切口不够大,术中探查不充分。③术中误伤优势穿支血管。④穿支过于细小,难以满足皮瓣充分供血。

相应对策有:①术前准确探查穿支血管位置,并尽可能多地定位相关穿支;②可在皮瓣(切口)对侧进行解剖探查,寻找穿支血管。③如穿支血管分列分布,如腹壁下动脉穿支皮瓣,外侧列如无合适穿支血管,则可以探测内侧列。一侧穿支血管不理想,可以继续探测对侧;④考虑掀起肌皮瓣。⑤如确无可用穿支血管,则最终可能需要变更手术方案,比如在设计皮瓣的对侧寻找穿支或实施显微外科手术。⑥在四肢带蒂穿支皮瓣切取时,避免先将远、近端切开,而是选择切开一侧,当未发现穿支时,向远、近侧小心解剖,往往可以发现低位或略高位的穿支。

(2) 穿支血管蒂处理技术:穿支血管口径一般比较细小、管壁比较薄、脆弱,在扭曲等外力作用下很容易发生变形^[22]。依据经验,血管蒂越短,在血管蒂发生扭转之后,加捻密度(twist density)(每单位长度上的扭转量)就越大,也更加容易影响到管腔内血流的通畅。对于发生扭曲的血管来说,患者的血压也是一个影响血管蒂血流量的一个因素,Wong 等^[23]通过动物实验证实:通过增加血管管腔内压力,有可能防止血管发生变形。因此,血管蒂长度、张力及转移弧度等是术中处理的重要因素,与皮瓣血流动力学变化密切相关。

为避免血管蒂扭曲、打折,应具有的最短血管蒂长度:以穿支血管蒂螺旋桨皮瓣为例,其血管蒂旋转角度在 0°~180°之间,血管蒂的扭曲无疑会影响皮瓣的血液供应。如果血管蒂长度不足,那么,在皮瓣旋转转移之后,血管蒂不但发生扭曲,还可能承担过大的张力,两者有可能同时存在。而血管张力是导致血管内血栓形成的一个已知因素^[24]。Wong 等^[23]应用电脑模拟技术,发现要将扭曲静脉的变形降低到最低限度,血管蒂的长度至少要达到 3 cm。为了避免由于血管蒂的扭曲导致皮瓣血运障碍,可以采用如下对策:在多数情况下,穿支血管蒂的长度在一定程度上可以予以调节,即可以通过在肌内、肌间隙内对穿支血管进行进一步解剖,以获得更长的血管蒂长度,甚至可以一直解剖到穿支血管的源血管,以增加血管蒂的长度;以腹壁下动脉穿支螺旋桨皮瓣为例,可以一直解剖到位于腹直肌后方的腹壁下血管主干,甚至可以切断血管主干的近心端或远心端,转而以腹壁下或腹壁上血管主干为蒂形成带蒂穿支皮瓣。

为避免血管痉挛,在穿支血管蒂解剖过程中,任何操作失误都可导致血管痉挛。需注意:①整个手术过程中,保持血管蒂湿润,可以用肝素盐水间断冲洗血管蒂。②血管外使用罂粟

碱或利多卡因。③手术操作造成的血管痉挛,可以放置一段时间,一过性血管痉挛一般可缓解。④如血管痉挛持续存在,则需解除皮瓣的旋转,放置回供瓣区,寻找造成痉挛的原因,并予以去除。否则,应考虑将皮瓣放回供瓣区,观察数天,痉挛缓解后,再考虑皮瓣转移^[16,25]。

总之,为了避免血管蒂扭曲、打折、痉挛危害皮瓣血运,应做到:①关注皮瓣旋转角度。②关注穿支血管口径。③通过解剖获得尽可能长的血管蒂。④围手术期,维持稳定而恰当的血压^[25]。

(3)穿支皮瓣大小的确定和血管危象处理:根据解剖学知识、临床经验与既往文献报道所设计的皮瓣切取面积,都不一定准确,需要在术中进一步确认。外科医生需根据自己的经验,结合皮瓣血运监测手段综合判断。如血管夹持试验,各种实时灌注成像技术监测等^[20]。对于常见的动脉供血不足或静脉回流不畅,可做如下处理:皮瓣缺血常由动脉血管痉挛和解剖失误造成;表现为皮瓣苍白,毛细血管回充盈反应不明显,超声多普勒检查听不到血管信号;D'Arpa 等^[16]建议进行手术探查,将皮瓣旋转回供瓣区,如果 30 min 内血管痉挛解除,皮瓣供血恢复,再次进行皮瓣转移;如果 30 min 后,皮瓣供血不能恢复,则将皮瓣放回供瓣区,延迟 3 d 后,再行皮瓣转移。

如皮瓣设计过长,超过了穿支区允许的安全范围,则有可能出现皮瓣远端部分供血不足,将皮瓣远端动脉血管和受区血管进行吻合,即“外增压”(arterial supercharging)技术是很好的解决办法^[26],但并非总能做到。如有吲哚菁绿血管造影技术等辅助检查手段,还可以考虑将远端血供不足区修剪成全厚皮片,加压包扎。一旦出现皮瓣远端坏死,则往往需要另行植皮或转移皮瓣修复。动脉供血不足,导致皮瓣全部坏死,是最为严重的并发症,往往需要再次转移皮瓣(或游离皮瓣)修复继发创面。

伴行静脉管腔内血流量和压力不足,也可加重血管扭曲和打折。静脉管壁较薄,与动脉相比,静脉更容易受骨性隆起或腱膜、筋膜组织压迫而出现问题。弥漫性的穿支静脉回流不畅可以由解剖失误或穿支血管伴行静脉回流不充分(口径过细)所造成。

皮瓣表现为色泽青紫、肿胀。D'Arpa 等^[16]认为对于静脉回流不畅,有两种处理方法:①情况稳定,回流不畅的范围界限清楚,则可以选择等待,如果静脉回流不畅缓解,则无需进一步处理;如经处理后,仍出现皮瓣部分坏死,则遗留创面需二期愈合或另行植皮或转移皮瓣修复。②如静脉淤血范围不清,逐渐加重,则需进行手术探查,如皮瓣内(远端)存在其他静脉血管,可以与受区静脉血管进行吻合,即“超回流”(venous superdraining)技术^[13,17];如无静脉血管可用,而血管蒂扭曲又极有可能是造成静脉回流不畅的原因的话,可以进一步解剖血管蒂,获得更长的血管蒂,再次尝试转移;也可考虑解除皮瓣的旋转,放回供瓣区(延迟)3 d 后,再考虑皮瓣转移。

对于皮瓣血供损害,无论是动脉供血不足,还是静脉回流不畅,都要及时发现,及时采取恰当的方法予以处理;手术探查时机要求外科医生根据自己的临床经验灵活把握。

4. 并发症的术后处理要点

轻度并发症一般不会造成严重后果,通过细致止血可以

预防血肿或血清肿;严格遵循无菌无创原则,可以避免感染;确保皮瓣血运、避免缝合张力过大,可以避免切口愈合不良。而严重并发症,无论是皮瓣部分坏死,还是全部坏死,都将导致手术失败^[3]。

穿支皮瓣手术过程中的任何失误都可以造成皮瓣部分或全部坏死,处理对策如下:①皮瓣远端小面积坏死;可换药或植皮修复。②血管蒂扭曲、打折或长度不足:一旦出现皮瓣血运损害表现,需及时发现并处理,可再次解剖血管蒂,可以一直解剖到源血管,甚至将一部分源血管包括在血管蒂内;松解血管蒂周围疏松结缔组织。如缺损过远,还可以考虑另外转移一个皮瓣修复最远端缺损。③供瓣区勉强拉拢缝合,张力过大,造成血管蒂受压;或缺损过大,皮瓣过小,缝合后,皮瓣承受过大张力;上述情况有时需敞开一部分受区或供区。另外植皮或转移皮瓣修复剩余缺损。④一旦出现皮瓣全部坏死,则需根据清创后创面特点,另行植皮或转移皮瓣修复。⑤皮瓣设计过长、过大,超出穿支血管蒂的血供范围,可以造成皮瓣远端坏死,处理方法如前述。

三、展望

带蒂穿支皮瓣手术相对比较简单,创伤小,应用得当,可以获得极佳的治疗效果;据报道,穿支蒂螺旋浆皮瓣术后严重并发症的发生率(3.4%)与游离皮瓣相仿^[4,17,27]。由于人体皮肤穿支血管众多,外科医生可以自由地利用缺损附近的穿支血管,掀起带蒂穿支皮瓣,极大地提高了外科医生修复缺损、再造器官的能力。

目前存在的问题有:①现有报道多为单中心资料总结,病例数有限,常集中于一个解剖学部位,如躯干^[27]、上肢^[27]或下肢^[17,28]等;缺乏多中心合作、大样本临床数据资料分析;②一支特定的穿支血管蒂能够营养的最大皮瓣面积?仍然是悬而未决的问题;③穿支蒂螺旋浆皮瓣在转移过程中,血管蒂必然要发生一定程度的扭曲和(或)打折,皮瓣旋转一定角度,尤其是在旋转 180°的情况下,血管蒂的扭曲和打折不致于造成血管蒂损害的最短血管蒂长度是多少?也仍然是一个需要进一步研究的问题。④皮瓣旋转后的血流动力学,需进一步研究。

参 考 文 献

- [1] Wei FC, Mardini S. Free-style free flaps[J]. Plast Reconstr Surg, 2004,114(4):910-916.
- [2] Hyakusoku H, Yamamoto T, Fumiiri M. The propeller flap method[J]. Br J Plast Surg, 1991,44(1):53-54.
- [3] Sisti A, D'aniello C, Fortezza L, et al. Propeller flaps: a literature review[J]. In Vivo, 2016, 30(4):351-373.
- [4] Bekara F, Herlin C, Somda S, et al. Free versus perforator-pedicled propeller flaps in lower extremity reconstruction: what is the safest coverage? A meta-analysis[J]. Microsurgery, 2016, 28: Epub ahead of print. DOI: 10.1002/micr.30047.
- [5] 侯春林, 顾玉东. 皮瓣外科学[M]. 2 版, 上海: 上海科学技术出版社, 2013:221.
- [6] 张世民, 唐茂林, 章伟文, 等. 中国穿支皮瓣的名词术语与临床应用原则共识(暂定稿)[J]. 中华显微外科杂志, 2012, 35(2):89-92. DOI:10.3760/cma.j.issn.1001-2036.2012.02.001.
- [7] 唐举玉, 魏在荣, 张世民, 等. 穿支皮瓣的临床应用原则专家共识

- [J].中华显微外科杂志,2016,39(2):105-106.DOI:10.3760/cma.j.issn.1001-2036.2016.02.001.
- [8] 魏在荣,汪华侨,王达利,等.穿支皮瓣供瓣区选择原则[J].中华显微外科杂志,2016,39(5):417-419.DOI:10.3760/cma.j.issn.1001-2036.2016.05.001.
- [9] Paik JM, Pyon JK. Risk factor analysis of freestyle propeller flaps [J]. J Reconstr Microsurg, 2016, 33(1):26-31. DOI: 10.1055/s-0036-1586748.
- [10] Su W, Lu L, Lazzeri D, et al. Contrast-enhanced ultrasound combined with three-dimensional reconstruction in preoperative perforator flap planning [J]. Plast Reconstr Surg, 2013,131(1):80-93. DOI: 10.1097/PRS.0b013e3182729e9e.
- [11] Feng S, Min P, Grassetti L, et al. A prospective head-to-head comparison of color Doppler ultrasound and computed tomographic angiography in the preoperative planning of lower extremity perforator flaps [J]. Plast Reconstr Surg, 2016,137(1):335-347. DOI:10.1097/PRS.0000000000001895.
- [12] 朱洪章,杨有优,朱庆棠,等.穿支皮瓣术前血管评估的研究进展 [J]. 中华显微外科杂志,2016,39(4):415.DOI:10.3760/cma.j.issn.1001-2036.2016.04.035.
- [13] Lecours C, Saint-Cyr M, Wong C, et al. Freestyle pedicle perforator flaps: clinical results and vascular anatomy [J]. Plast Reconstr Surg, 2010, 126(5):1589-1603. DOI: 10.1097/PRS.0b013e3181f02ee3.
- [14] Taylor GI, Plamer JH. The vascular territories (angiosomes) of the body: experimental study and clinical applications [J]. Br J Plast Surg, 1987,40(2):113-141.
- [15] Saint-Cyr M, Wong C, Schaverien M, et al. The perforasome theory: vascular anatomy and clinical implications [J]. Plast Reconstr Surg, 2009, 124(5):1529-1544. DOI: 10.1097/PRS.0b013e3181b98a6c.
- [16] D'Arpa S, Cordova A, Pignatti M, et al. Freestyle pedicled perforator flaps: safety, prevention of complications, and management based on 85 consecutive cases [J]. Plast Reconstr Surg, 2011,128(4):892-906. DOI: 10.1097/PRS.0b013e3182268c83.
- [17] Nelson JA, Fischer JP, Brazio PS, et al. A review of propeller flaps for distal lower extremity soft tissue reconstruction: is flap loss too high? [J]. Microsurgery, 2013,33(7):578-586. DOI: 10.1002/micr.22134.
- [18] Cormack GC, Lamberty BC. Cadaver studies of correlation between vessel size and anatomical territory of cutaneous supply [J]. Br J Plast Surg, 1986,39(3):300-306.
- [19] 唐茂林,徐水清,张世民.穿支皮瓣的应用解剖与临床 [M]. 北京: 科学出版社,2013:122.
- [20] Betz CS, Zhorzel S, Schachenmayr H, et al. Endoscopic measurements of free-flap perfusion in the head and neck region using red-excited Indocyanine Green: preliminary results [J]. J Plast Reconstr Aesthet Surg, 2009,62(12):1602-1608. DOI: 10.1016/j.bjps.2008.07.042.
- [21] 唐茂林,杨大平,梅劲,等.穿支皮瓣的解剖学及血流动力学研究进展 [J]. 中华显微外科杂志,2016,39(3):312.DOI:10.3760/cma.j.issn.1001-2036.2016.03.031.
- [22] Izquierdo R, Dobrni PB, Fu K, et al. The effect of twist on microvascular anastomotic patency and angiographic luminal dimensions [J]. J Surg Res,1998,78(1):60-63. DOI:10.1006/jsre.1997.5228.
- [23] Wong CH, Cui F, Tan BK, et al. Nonlinear finite element simulations to elucidate the determination of perforator patency in propeller flaps [J]. Ann Plast Surg, 2007,59(6):672-678.
- [24] Chow SP, Huang CD, Chan CW. Microvascular anastomosis of arteries under tension [J]. Br J Plast Surg, 1982,35(1):82-87.
- [25] Pignatti M, Ogawa R, Hallock GG, et al. The "Tokyo" consensus on propeller flaps [J]. Plast Reconstr Surg, 2011,127(2):716-712. DOI:10.1097/PRS.0b013e3181fed6b2.
- [26] Ono S, Chung KC, Hayashi H, et al. Application of multidetector-row computed tomography in propeller flap planning [J]. Plast Reconstr Surg,2011,127(2):703-711.DOI:10.1097/PRS.0b013e318200a99e.
- [27] Lazzeri D, Huemer GM, Nicoli F, et al. Indications, outcomes, and complications of pedicled propeller flaps for upper body defects: a systematic review [J]. Arch Plast Surg, 2013,40(1):44-50. DOI: 10.5999/aps.2013.40.1.44.
- [28] Gir P, Cheng A, Oni, et al. Pedicled-perforator (propeller) flaps in lower extremity defects: a systematic review [J]. J Reconstr Microsurg, 2012, 28(9):595-601.DOI:10.1055/s-0032-1315786.

(收稿日期:2016-11-27)

• 读者 • 作者 • 编者 •

本刊影响因子连续三年列中国外科综合类期刊第一

光阴似水,映秀书香。时光的脚步近了,即将敲响《中华显微外科杂志》创刊 40 年的诞辰之音,温馨我们的故事。四秩风雨,春华积实。40 年是杂志风雨兼程、不断创新进取的 40 年。在广大编委、作者和读者的关心和支持下,本刊逐渐走向成熟,成为医学领域中一家独具特色的跨学科学术刊物,受到显微外科等手术学专科的广大读者欢迎。

据中国科学技术信息研究所发布的《中国科技期刊引证报告》,本刊 2015 年影响因子较 2014 年又有明显提高,为 2.380,连续三年在外科类综合期刊和中华医学会系列杂志中排名第 1。在所有评价期刊 1996 种中国科技核心期刊中排名第 11 位;2015 年,本刊获广东省精品科技期刊和中国科协主管科技期刊审读“优级”期刊;本刊第 7 次入编《中文核心期刊要目总览》2014 年版(第七版),一直为《中国科技核心期刊》和《中国科学引文数据库来源期刊(CSCD)》核心库来源期刊,被 WPRIM 和 JSTChina 收录等。表明本刊有着良好的学术影响力和学术品质。这里凝聚着您的辛勤劳动和汗水,在此,《中华显微外科杂志》编辑部向您致以崇高的敬意和衷心的感谢!

(本刊编辑部)