·基础研究·

浅静脉干不同处理方法对远端带蒂皮瓣影响的实验研究

张世民　顾玉东　李继峰

【摘要】 目的　探讨浅静脉干用不同处理方法后对远端带蒂皮瓣的影响。方法　将 20 只新西兰大白兔建立成远端带小隐静脉腓肠神经筋膜蒂的岛状皮瓣动物模型。按手术先后随机分为 4 组，每组 10 个皮瓣。第 1 组在蒂部保留小隐静脉干（流入）；第 2 组在蒂部远端 1 cm 将小隐静脉干结扎（阻断）；第 3 组在近端重新吻合小隐静脉干（流出）；第 4 组仅在皮瓣表面切开（渗出）。结果　第 1、4 组的小隐静脉压力较第 2 组显著增高，且超过毛细血管动脉压。皮瓣存活率第 3 组（94.5%）与第 1 组（22.7%），第 2 组（55.5%）和第 4 组（24.0%）相比，差异有非常显著意义（t = 8.77、10.27、P < 0.001）。第 2 组较第 1、4 组皮瓣的存活率明显要高（t = 3.70、2.82，P < 0.01）。结论　在近端重建浅静脉流出通道或在远端阻断浅静脉血流灌入，均能显著提高远端蒂皮瓣的存活率。

【关键词】 外科皮瓣；　静脉；　动物，实验；　岛状皮瓣；　静脉回流

Effect of different management of superficial vein trunk on distal pedicled flaps: an experimental study

ZHANG Shi-min, GU Yu-dong, LI Ji-feng. Department of Hand Surgery, Huashan Hospital, Fudan University, Shanghai 200040, *China*

【**Abstract**】 **Objective**　To investigate the effects of different management of superficial vein trunk on distal pedicle flaps. **Methods**　The model of island fasciocutaneous flap with a distal pedicle of lesser saphenous vein and sural nerve was set up in New Zealand white rabbits in this study. Twenty rabbits were randomly divided into 4 groups, with 10 in each. In group Ⅰ the lesser saphenous vein trunk was left intact (inflow). In group Ⅱ it was ligated at 1 cm distal to the pedicle (interruption). In group Ⅲ re-anastomosis of the vein at the proximal end was done (outflow). In group Ⅳ cutaneous incisions was made on the flap (exudation). **Results**　The lesser saphenous venous pressure in groups Ⅰ and Ⅳ were significantly higher than that in group Ⅱ, which was higher than that of capillary artery pressure. The flap survival rate of group Ⅲ (94.5%) was significantly greater than that of groups Ⅰ (22.7%), Ⅱ (55.5%) and Ⅳ (24.0%). The flap survival rate of group Ⅱ was dramatically greater than that of groups Ⅰ and Ⅳ. **Conclusion**　Establishing a superficial venous outflow channel by re-anastomosis at the proximal end, or interrupting the inflow channel by ligation at the distal part may improve the survival rate of distal pedicle flap notably.

【**Key words**】 Surgical flaps; Veins; Animals, laboratory; Island flaps; Venous drainage

以远端为蒂包含皮神经浅静脉的筋膜皮瓣自 Bertelli[1] 和 Masquelet 等[2] 首先报道以来，临床应用日渐增多，但术后皮瓣肿胀甚至因瘀血而坏死的病例并不少见。目前对皮神经血管丛供血作用的认识已较统一，但对浅静脉干在远端蒂皮瓣中的利弊，争论较多[3]。本实验以大白兔小隐静脉腓肠神经筋膜皮瓣为模型，研究蒂部浅静脉干用不同处理方法后对远端带蒂筋膜皮瓣存活的影响。

材料与方法

一、实验动物及仪器

健康新西兰大白兔 20 只，体重 2.5 ~ 3.0 kg，雌雄不拘。购入后适应性饲养 3 ~ 5 d。动物和饲料均由复旦大学医学院实验动物中心提供。SMUP-C 型生物信号处理仪（复旦大学医学院生理学教研室）。手术显微镜（上海手术器械厂）。

二、动物模型的建立与分组

用质量分数为 2% 的戊巴比妥钠（2 ml/kg）从耳缘静脉作静脉麻醉，皮肤处理后在俯卧位固定实验兔。在大腿上部用止血带。在兔小腿外侧设计包含小隐静脉腓肠神经筋膜蒂岛状皮瓣，面积 6.0 cm × 2.0 cm，蒂宽 1.5 cm，皮瓣长宽比例为 4∶1。切开皮瓣四周皮肤后，将近端小隐静脉切断结扎，由近及远从深筋膜下掀起皮瓣直至蒂部，其间需结扎 2 个深浅静脉交通支。

将兔 40 侧后肢随机分为 4 组，每组 10 个皮瓣，手术方法见（图 1）。第 1 组：远端蒂部不做处理，保留小隐静脉的完整（流入）。第 2 组：于蒂部远端 1 cm 处将

基金项目：中国博士后科学基金资助项目（2002031176）

作者单位：200040 上海，复旦大学华山医院手外科

万方数据

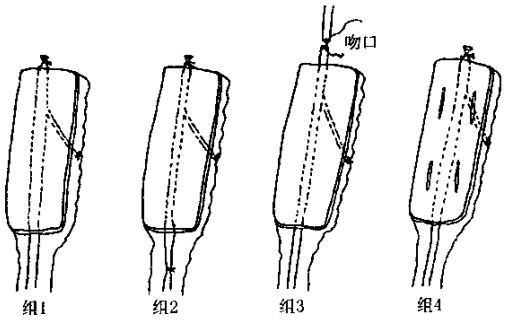


图 1 筋膜蒂皮瓣和筋膜皮下蒂皮瓣的设计示意图

小隐静脉分出结扎(阻断)。第 3 组:远端蒂部不做处理,但在近端将小隐静脉切断后重新自身吻合(流出)。第 4 组:在皮瓣表面做 4 处长 1 cm 的皮肤切开,外涂肝素钠溶液(渗出)。皮瓣掀起且完成了对小隐静脉的操作后,放松止血带,观察皮瓣的血液循环。如血循环通畅则在皮瓣与供区之间,垫入薄膜做隔绝,并将皮瓣原位缝合。术后即刻肌肉注射青霉素 80 万 IU,以后不再应用抗生素。兔清醒后常规分笼饲养,后肢不作固定,不限制兔的活动。

三、检测项目

1. 静脉压测定:将含肝素钠溶液的 4F 硬膜外导管插入小隐静脉近端,结扎固定后,经三通管与 SMUP-C 生物信号处理仪相连。以大气压为基线,术中放松止血带后连续观察浅静脉干压力变化,分别在 5,15,30,60 min 时读取数据。

2. 皮瓣面积存活率的测定:术后每天观察皮瓣的颜色和肿胀情况。术后第 10 天测定皮瓣存活的面积。因皮瓣缩小,故以存活面积的百分率作比较。

3. 组织学检查:切取皮瓣,肉眼观察小隐静脉干的变化,并做组织切片 HE 染色,作光镜检查。

四、统计学方法

数据均作均数加减标准差处理,并采用计量资料比较的 t 检验,$P < 0.05$、< 0.01 示两者差异有显著和非常显著意义。

结 果

一、一般观察

放松止血带后,第 1 组小隐静脉由远向近充盈,随着血液的灌入,静脉逐渐扩张乃至怒张;皮瓣边缘逐渐渗出暗红色的静脉血。术后经皮可清晰地看见怒张、暗紫的条索状小隐静脉,皮瓣肿胀,色青紫。第 2 组术中见皮瓣的静脉充盈较慢,可达皮瓣中部,边缘渗血不明显,小隐静脉有充盈。术后皮瓣略肿。第 3 组术中见皮瓣小隐静脉充盈迅速,近端出口通畅,静脉不扩张,皮瓣边缘渗出红色的动脉血。术后皮瓣无明显肿胀。第 4 组术中、术后皮瓣表现与第 1 组相似,表面皮肤切口渗出不多。

二、静脉压测定

兔正常小隐静脉压力在 10 cmH_2O(1 kPa = 10.20 cmH_2O)左右。术中对 3 组远端蒂皮瓣进行了小隐静脉压测定(表 1)。经 t 检验,第 1 组、第 4 组各时间点分别与第 2 组各时间点相比,差异均有非常显著意义($t = 2.64 \sim 3.71$, $P < 0.01$)。松止血带后,第 1 组和第 4 组在各时间点的平均压力均超过正常毛细血管动脉压 30 cmH_2O。第 1 组与第 4 组相比,除在松止血带后 15 min,两者差异有显著意义外($t = 2.47$, $P < 0.05$),其余各时间点相比差异均无显著意义($P > 0.05$)。

三、皮瓣面积存活率

20 只兔 40 块皮瓣,术后 3 块皮瓣发生感染,统计时将其剔除(表 2)。经 t 检验,第 3 组皮瓣的存活率较第 1 组($t = 8.77$, $P < 0.01$)、第 2 组($t = 10.27$, $P < 0.01$)、第 4 组($t = 7.81$, $P < 0.01$)均显著增高。第 2 组的存活率和第 1 组相比($t = 3.70$, $P < 0.01$),和第 4 组相比($t = 2.82$, $P < 0.01$),两者差异均有非常显著意义。第 1 组与第 4 组相比,差异无显著意义($t = 0.79$, $P > 0.05$)。

四、组织学检查

第 1 组、第 4 组即使在部分存活的皮瓣中,小隐静脉也呈粗大、僵硬状。肉眼可见静脉中有巨大的长条血栓;组织切片见血栓充满小隐静脉管腔。第 2 组小隐静脉细小而僵硬,血栓形成。第 3 组小隐静脉通畅,未见血栓形成。

讨 论

一、浅静脉干的作用

四肢浅静脉的结构特点,使其对远端带静脉筋膜

表 1 远端静脉筋膜蒂皮瓣掀起后浅静脉干压力($\bar{x} \pm s$)

组别	皮瓣数	松止血带后静脉压力(cmH_2O)			
		5min 后	15min 后	30min 后	60min 后
第 1 组	10	18.0±3.5	37.6±4.8	35.7±5.4	31.9±4.2
第 2 组	10	9.1±1.4	15.5±2.3	19.9±3.1	22.1±3.1
第 4 组	10	16.7±3.5	32.4±4.6	37.8±4.9	33.0±4.8

表 2 不同实验组皮瓣存活率的比较($\bar{x} \pm s$,块)

组别	皮瓣数	完全存活	部分存活	全部坏死	存活率(%)
第 1 组	9	0	5	4	22.7±24.9
第 2 组	9	0	9	0	55.5± 9.4
第 3 组	10	5	5	0	94.5± 7.1
第 4 组	9	0	6	3	24.0±20.5

万方数据

蒂皮瓣的血液循环起着不同的正、负影响。(1) 浅静脉血倒灌:肢体浅静脉干的主要功能是收集远端手足肢端的静脉血,是静脉回流的快捷通道。因此,远端通畅的浅静脉干能将肢端静脉血导入远端带静脉筋膜蒂皮瓣。由于近端出口已被切断结扎,静脉血在皮瓣中积聚,压力增加,导致浅静脉干扩张乃至怒张,加重远端带蒂皮瓣的正常静脉回流负荷[4]。(2) 浅静脉干不能帮助逆向回流:静脉血只有通过功能不全的瓣膜才能发生逆流。Timmons[5] 对单根浅静脉(贵要静脉)的逆向回流提出了 3 个必要条件:① 瓣膜失神经支配,如手术分离、局部浸润麻醉等引起;② 瓣膜两端均有血液充盈,其远段静脉必定使瓣膜呈飘浮状态,不完全关闭;③ 瓣膜近端压力高于远端。但是,由于浅静脉干的静脉血是由远(蒂部)向近灌入的,早期瓣膜两侧由近及远的压力差并不存在;后期由于不存在高压力的动脉持续灌注(与带主干动脉的逆行岛状皮瓣不同),也不能产生近端高于远端的压力差,因此浅静脉干中的静脉血不发生逆向回流。(3) 浅静脉干周围血管丛:Nakajima 等[6] 经解剖研究,发现浅静脉干营养血管丛虽不如皮神经丰富,但亦明显存在于它左右各 10 mm 的范围内。Noreldin 等[7] 经大鼠实验,发现保留浅静脉干周围的疏松组织对腹部静脉皮瓣的存活有重要作用。另外,Imanish 等[8] 在新鲜标本对小隐静脉近端插管,以毛细血管压力逆向灌注,发现造影剂虽不能经小隐静脉瓣膜逆流,但可经周围血管丛迂曲回流。因此,浅静脉干周围血管丛,不仅参与远端带静脉筋膜蒂皮瓣的动脉血供,对其静脉回流亦有重要作用。(4) 静脉血的营养作用:手足肢端动静脉短路多,流经肢端的静脉血,仍有 70% 以上的含氧量,静脉血营养的静脉皮瓣可赖此存活。有研究发现,包含远近双蒂的静脉皮瓣,因有静脉血液的进出流动和交换,存活最好;近端蒂的静脉皮瓣,流出道通畅,静脉引流好,能加快受床的血浆弥散和新生血管的长入,皮瓣大多能存活;而远端蒂的静脉皮瓣,静脉血有进无出,在静脉血的自身含氧量耗尽之后,皮瓣多瘀血坏死[9]。因此,建立静脉血的流出通道是发挥静脉血营养作用的关键。

二、本实验的临床意义

本实验结果表明,远端通畅的浅静脉干(第 1 组、4 组)能将肢端的静脉血倒灌入皮瓣,对远端带静脉筋膜蒂皮瓣的存活有不良影响。如远端浅静脉干已损伤闭塞(第 2 组),其不良作用则不复存在。如在近端建立静脉血的流出通道(第 3 组),则尚可发挥静脉血的营养作用,能显著提高皮瓣的存活率。

临床上如能鉴别浅静脉干是否存在不良作用,对提高远端带静脉筋膜蒂皮瓣的存活率有重要意义。(1) 术前在供区近端扎一静脉止血带,如浅静脉干充盈且皮瓣切取较大,可在供区将浅静脉干向近端多切取一段;皮瓣转移后,在受区找到 1 条向心性的回流静脉,将两者吻合,为皮瓣提供深、浅两套静脉回流通道[10]。这是最好的处理方法。(2) 术中在远端带静脉筋膜蒂皮瓣掀起、放松止血带后,如浅静脉干怒张,可在蒂部远端 1 ~ 2 cm 处将其分出结扎。如浅静脉干无怒张,常是远端创面已将其引流属支破坏损伤,浅静脉干的不良作用已不复存在,即不必再对其结扎。

参 考 文 献

1 Bertelli JA. Neurocutaneous axial island flaps in forearm: anatomical, experimental and preliminary clinical results. Brit J Plast Surg, 1993, 46: 489-496.

2 Masquelet AC, Romana MC, Wolf G. Skin island flaps supplied by the vascular axis of the sensitive superficial nerve: anatomic study and clinical experience in the leg. Plast Reconstr Surg, 1992, 89: 1 115-1 121.

3 张世民, 侯春林, 徐达传. 对带皮神经营养血管皮瓣的再评价. 中国临床解剖学杂志, 2001, 19: 82-83.

4 张世民, 刘大雄, 张连生, 等. 远端蒂皮瓣的血液循环特征及临床意义. 中国临床解剖学杂志, 1998, 16: 103-106.

5 Timmons MJ. William Harvey revisited: reverse flow through valves of the forearm veins. Lancet, 1984, 2: 394-399.

6 Nakajima H, Imanishi N, Fukuzumi S, et al. Accompanying arteries of the cutaneous veins and cutaneous nerves in the extremities: anatomical study and a concept of the venoadipofascial and/or neuroadipofascial pedicled fasciocutaneous flap. Plast Reconstr Surg, 1998, 102: 778-791.

7 Noreldin AA, Fukuta K, Jackson IT. Role of perivenous areolar tissue in the viability of venous flaps: an experimental study on the inferior epigastric venous flap of the rat. Brit J Plast Surg, 1992, 45: 18-22.

8 Imanish N, Nakajima H, Fukuzumi S, et al. Venous drainage of the distally based lesser saphenous-sural veno-neuroadipofascial pedicled fasciocutaneous flap: a radiographic perfusion study. Plast Reconstr Surg, 1999, 103: 494-498.

9 Nichter LS, Jazayeri MA. The physiologic basis for nonconventional vascular perfusion. Plast Reconstr Surg, 1995, 95: 406-411.

10 顾玉东. 皮瓣的静脉危象及其处理. 中华手外科杂志, 1996, 12: 131-133.

(收稿日期:2002-08-15)
(本文编辑:劳杰)

万方数据