

a two-center, two-surgeon outcome analysis of 1 053 primary and secondary breast augmentations and augmentation mastopexy[J]. Aesthet Surg J, 2023,43(3):295-307.

[27]Hudson D A. The role of the inframammary fold (IMF) in aesthetic and reconstructive surgery: A critical analysis and surgical solution[J]. Aesthetic Plast Surg, 2024,48(14):2663-2667.

[28]Lockwood T. Reduction mammoplasty and mastopexy with

superficial fascial system suspension[J]. Plast Reconstr Surg, 1999,103(5):1411-1420.

[收稿日期]2024-12-06

本文引用格式: 邱伟, 艾剑英, 杨力. 下皱襞入路初次假体隆胸术的切口缝合优化研究[J]. 中国美容医学, 2026,35(2):21-26.

·论著·

超声高频外科集成系统与传统电刀在皮瓣移植中的应用效果对比

冯佳雄, 黄晓涛, 许研然, 孙泽光, 陈杰

(汕头市人民医院烧伤整形科 广东 汕头 515000)

[摘要]目的: 通过比较超声高频外科集成系统与传统电刀在皮瓣制备中的差异, 为超声高频外科集成系统在皮瓣制备中的应用提供依据。方法: 选取2021年1月-2024年9月于笔者科室就诊的需进行皮瓣移植手术的98例患者作为研究对象, 按随机数字表法分为研究组和对照组, 各49例。对照组在皮瓣制备过程中使用传统电刀刀头, 研究组则使用超声高频外科集成系统刀头, 比较两组皮瓣制备时间、术中出血量、供瓣区引流量、供瓣区引流管留置天数、术后3 d疼痛程度、皮瓣血运状态(血管危象发生率)、皮瓣成活率以及其他并发症发生率。结果: 对照组皮瓣制备时间为(48.98±5.08) min, 研究组皮瓣制备时间为(44.00±3.25) min; 对照组术中出血量为(114.78±7.07) ml, 研究组术中出血量为(105.43±7.35) ml; 对照组供瓣区引流量为(181.67±15.73) ml, 研究组供瓣区引流量为(159.67±14.49) ml; 对照组供瓣区引流管留置天数为(4.08±0.81) d, 研究组供瓣区引流管留置天数为(3.12±0.78) d; 对照组术后3 d疼痛评分为(4.08±0.69)分, 研究组术后3 d疼痛评分为(3.29±0.59)分; 对照组血管危象发生率为16.33%, 研究组血管危象发生率为4.08%; 对照组皮瓣成活率为79.59%, 研究组皮瓣成活率为93.88%。上述指标研究组均优于对照组, 且差异均有统计学意义($P < 0.05$)。两组均未发生皮瓣下血肿、皮瓣撕脱、皮瓣感染病例等其他并发症。结论: 超声高频外科集成系统在皮瓣制备及移植后效果上均优于传统电刀方式, 具备临床推广应用价值。

[关键词] 超声高频外科集成系统; 传统电刀; 皮瓣制备; 软组织缺损; 皮瓣移植

[中图分类号]R622 [文献标志码]A [文章编号]1008-6455(2026)02-0026-05

Comparison of Application Effects between Ultrasonic Surgical & Electrosurgical Generator and Traditional Electrosurgical Generator in Flap Transplantation

FENG Jiexiong, HUANG Xiaotao, XU Yanran, SUN Zeguang, CHEN Jie

(Department of Burn and Plastic Surgery, Shantou People's Hospital, Shantou 515000, Guangdong, China)

Abstract: Objective To compare the difference of ultrasonic surgical & electrosurgical generator and traditional electrosurgical generator in flap preparation, and to provide basis for the application of ultrasonic surgical & electrosurgical generator in flap preparation. **Methods** Ninety-eight patients who underwent flap transplantation surgery in the Department from January 2021 to September 2024 were selected as the study subjects. They were randomly divided into a research group and a control group, with 49 patients in each group, according to the random number table method. The control group used the traditional electrosurgical generator in the flap preparation process, while the study group used the ultrasonic surgical & electrosurgical generator. The flap preparation time, intraoperative blood loss, donor site drainage volume, donor site drainage tube indwelling days, postoperative 3 d pain level, flap blood supply status (incidence rate of vascular crisis), flap survival rate and other

complications were compared between the two groups. **Results** The flap preparation time was (48.98±5.08) min in control group and (44.00±3.25) min in study group. The intraoperative blood loss was (114.78±7.07) ml in control group and (105.43±7.35) ml in study group. The donor site drainage volume was (181.67±15.73) ml in control group and (159.67±14.49) ml in study group. The donor site drainage tube indwelling time was (4.08±0.81) d in control group and (3.12±0.78) d in study group. The pain score of the control group was (4.08±0.69) points in control group and (3.29±0.59) points in study group. The incidence rate of vascular crisis was 16.33% in control group and 4.08% in study group. The incidence rate of vascular crisis in study group was lower than that in control group. The flap survival rate was 79.59% in control group and 93.88% in study group. The above indicators were superior to those in control group (all $P < 0.05$). No other complications such as sub-flap hematoma, flap avulsion, or flap infection occurred in either group. **Conclusion** Ultrasonic surgical & electrosurgical generator is superior to traditional electrosurgical generator in flap preparation and transplantation, and has the value of clinical application.

Key words: ultrasonic surgical & electrosurgical generator; traditional electrosurgical generator; flap preparation; skin and soft tissue defects; flap transplantation

各种原因导致的皮肤缺损是烧伤与皮肤外科以及整形外科中常见的病症，及早进行皮瓣移植手术是治疗皮肤缺损的有效手段，而快速有效地制备相应皮瓣并保证其成活率是其中的关键^[1-2]。影响皮瓣最终成活率的影响因素有很多，如制备皮瓣时间、皮瓣局部状态、皮瓣血管危象发生情况等，而尽量缩短皮瓣切除所需时长、降低皮瓣局部水肿程度、减轻皮瓣吻合后动脉痉挛或静脉栓塞发生率是提高皮瓣成活率以及皮瓣移植手术成功率的有效途径^[3-5]。超声高频外科集成系统，亦称作超声刀，是通过换能器利用带电致伸缩效应将超声电能转换为机械能，从而产生高频振动以推动刀头进行局部组织切割的效果，目前已广泛应用于普外科及颌面外科手术中^[6-7]。既往研究指出，超声高频外科集成系统具备局部损伤小、术后恢复好等优势，近年来也有个别研究逐渐关注其在游离皮瓣制备中的应用前景，但仍需更多的临床研究以进一步证实其在各型皮瓣制备中的优势^[8]。基于此，本研究对笔者医院2021年1月-2024年9月皮瓣移植手术中各型皮瓣制备相关临床资料进行分析，着重比较超声高频外科集成系统与传统电刀在皮瓣制备中的应用情况，旨在为两者在各型皮瓣制备中的应用前景提供参考依据。

1 资料和方法

1.1 一般资料：选取2021年1月-2024年9月于笔者科室就诊的需进行皮瓣移植手术的98例患者作为研究对象，按随机数字表法分为研究组和对照组，各49例。纳入标准：男女不限，年龄≥12岁，需行皮瓣移植手术；皮肤缺损面积≤400 cm²；患者自愿加入本研究并签署知情同意书。排除标准：合并心力衰竭、呼吸衰竭、肝肾功能衰竭等严重内科疾病；皮肤缺损面积较大或结构复杂，需实施多次皮瓣移植术；合并明显造血凝系统异常，导致伤口不易愈合且极易出现血栓风险者；合并严重精神障碍，无法独立且有效完成相关问卷者。通过医院门诊及住院病历系统获取

研究对象基本资料，以进行两组研究对象性别、年龄、并发症、病历资料的比较。两组研究对象一般资料比较，差异无统计学意义 ($P > 0.05$)，具有可比性，见表1。本研究经笔者医院伦理委员会审批[批准文书号：EC20221103(7)-P3]。

表1 两组一般资料比较 [例(%), $\bar{x} \pm s$]

项目	对照组 (n=49)	研究组 (n=49)	t/ χ^2 值	P值
性别			0.425	0.515
男	35 (71.43)	32 (65.31)		
女	14 (28.57)	17 (34.69)		
年龄/岁	35.96±7.10	35.53±5.56	0.333	0.740
BMI/(kg/m ²)	22.81±1.65	22.45±1.58	1.107	0.271
皮肤缺损面积/cm ²	210.13±71.88	210.27±69.69	0.401	0.689
原发疾病类型			2.113	0.715
电击伤	7 (14.29)	8 (16.33)		
热压伤	14 (28.57)	17 (34.69)		
慢性难愈性创面	13 (26.53)	15 (30.61)		
皮肤肿瘤术后创面	4 (8.16)	3 (6.12)		
外伤骨外露创面	11 (22.45)	6 (12.24)		
皮瓣移植部位			0.432	0.934
头面	7 (14.29)	6 (12.24)		
躯干	9 (18.37)	11 (22.45)		
四肢	17 (34.69)	15 (30.61)		
手足	16 (32.65)	17 (34.69)		
合并疾病			0.533	0.766
糖尿病	2 (4.08)	3 (6.12)		
其他	2 (4.08)	1 (2.04)		
无	45 (91.84)	45 (91.84)		
皮瓣类型			0.184	0.912
半岛状轴型皮瓣	27 (55.10)	25 (51.02)		
岛状皮瓣	16 (32.65)	17 (34.69)		
游离皮瓣	6 (12.24)	7 (14.29)		

1.2 皮瓣制备及移植方法：本研究中手术操作由同一手术组

完成,其中主刀医师为同一人。各类皮瓣制备过程如下。

1.2.1 半岛状轴型皮瓣:以左侧额部血管瘤切除后用左侧颞浅动脉皮瓣旋转覆盖为例。患者麻醉后,头面部术野常规消毒、铺巾后,进行常规清理创面并测量创面面积,后根据创面缺损面积于左侧头部设计带蒂皮瓣,沿左额部创面上缘设计皮瓣延长切口,皮瓣切口设计呈弧形,皮瓣内含左侧颞浅动脉顶支。用手术刀沿设计线切开皮肤及皮下组织,研究组采用超声高频外科集成系统刀头(湖南思捷泰克, SJ-US-B55-E36),对照组采用传统电刀(普美消融电极, PD400型)分离皮瓣,深达帽状腱膜,将整个皮瓣掀开,保留左侧颞浅动脉顶支的皮瓣蒂部,见皮瓣血运正常,供瓣区彻底止血,用生理盐水冲洗创面。将左侧颞浅动脉带蒂皮瓣旋转后覆盖左额部创面,逐层缝合,并留置12号皮瓣下引流管1条,见皮瓣血运正常,外覆盖敷贴。

1.2.2 岛状皮瓣:以左侧颈横动脉浅支岛状项背部皮瓣修复右肩背部溃疡创面为例。患者麻醉后,肩背部术野常规消毒、铺巾后进行常规清理创面并测量创面面积,后根据创面缺损面积于左侧斜方肌下1/3处设计岛状项背部带蒂皮瓣,皮瓣内上缘距离颈横动脉浅支搏动点约9 cm。在颈横动脉浅支搏动点至皮瓣内上缘设计“S”的皮肤切口,用手术刀沿设计线切开皮肤及皮下组织,深达斜方肌表面,皮瓣区携带一部分斜方肌,将皮肤跟部分斜方肌缝合固定,沿斜方肌与菱形肌、竖脊肌、肩胛提肌之间的肌间隙内寻找颈横动脉浅支的主干,见颈横动脉浅支沿途发出的分支营养皮瓣及皮瓣下的斜方肌,将皮瓣边缘皮肤完全游离,研究组用超声高频外科集成系统刀头(对照组采用传统电刀)分离出长约20 cm的包裹有颈横动脉浅支的斜方肌皮瓣,见皮瓣血运正常,供瓣区彻底止血,用生理盐水冲洗创面。在左侧肩峰和脊柱水平连线脊柱区皮下分离出一皮下隧道通向右侧肩背部创面,彻底止血,将携带有左侧颈横动脉浅支的岛状项背部带蒂皮瓣旋转后通过皮下隧道覆盖右侧肩背部创面,逐层缝合,并留置皮瓣下引流管。左背部供瓣区逐层缝合,并留置皮下引流管1条接50 ml注射器,外覆盖银离子敷料。左背部供瓣区及右肩背部创面区给予负压吸引。

1.2.3 游离皮瓣:以左股前外穿支游离皮瓣修复右手热压伤为例。患者麻醉后,手部及大腿部术野常规消毒、铺巾后进行常规清理创面并测量创面面积,后根据测得的面积于左大腿设计相应皮瓣,皮瓣以髌前上脊至髌骨外上点连线中点处多普勒探得的左侧旋股外侧动脉降支第一穿支为中心。手术刀沿画好的皮瓣切开皮瓣内侧缘,深达阔筋膜下层,分离阔筋膜与肌膜间的间隙,寻找到左侧旋股外侧动脉降支第一穿支,再根据股外侧肌与股直肌间隙寻找到股前外动脉降支主干,以左侧旋股外侧动脉降支第一穿支向股前外动脉降支主干的方向,研究组采用超声高频外科集成系统刀头(对照组采用传统电刀)分离穿支血管周围的肌肉组织,边分离边凝闭侧支血管,直到跟左侧旋股外侧动脉降支主干会师,观察皮瓣血运正常,将皮瓣

上下缘及外侧缘切开皮肤及皮下组织,只保留穿支点周围的阔筋膜,其余阔筋膜留在肌肉表面,最终将左侧旋股外侧动脉降支主干完全分离并结扎,取得左侧旋股外侧动脉降支第一穿支游离皮瓣,准备移植右手创面。左大腿皮瓣区彻底清洗止血后缝合封闭切口,外覆盖纳米银抗菌敷料及棉垫。于右手鼻咽窝内寻到桡动脉分支,右手背腕关节处寻到2条静脉,将左侧旋股外侧动脉降支第一穿支游离皮瓣的动脉与桡动脉分支用9-0显微线行端侧吻合;将左侧旋股外侧动脉降支第一穿支游离皮瓣的2条静脉分别与右手背腕关节处寻到2条静脉用9-0显微线端端吻合。将皮瓣覆盖右手创面,缝合固定,并留置引流条。

1.3 观察指标

1.3.1 术中指标:包括皮瓣制备时间和术中出血量。①皮瓣制备时间(min):自刀头切取供瓣区皮肤开始,至完整皮瓣切取成功所需的时间。②术中出血量(ml):制备皮瓣过程中供瓣区产生的出血量。失血量=血纱布重量-干纱布重量+吸引瓶中血量。其中术前先称好干纱布重量,吸血时用干纱布,吸引瓶中的血量需减除术中手术野冲洗所需的盐水或其他液体量。

1.3.2 术后指标:包括供瓣区引流量、供瓣区引流管留置天数及术后3 d疼痛程度。①供瓣区引流量(ml):自术中供瓣区放置引流管开始,至术后拔除引流管结束,期间产生的引流量。②供瓣区引流管留置天数(d):自术中供瓣区放置引流管开始,至术后拔除引流管所需的天数。③术后3 d疼痛程度:通过视觉模拟评分法(VAS)进行评价,取移植区和供瓣区VAS评分平均值作为术后3 d疼痛程度, VAS分值范围为0~10分,得分越高表示疼痛程度越强烈^[9]。

1.3.3 皮瓣指标:包括皮瓣血运状态(血管危象发生率)和皮瓣成活率,均由同一名经验丰富的医师进行判断。①皮瓣血运状态(血管危象发生率):通过对皮瓣颜色的观察(自然光状态下,如皮瓣色泽鲜红则表明血运良好;如皮瓣颜色变淡或苍白则表明可疑动脉痉挛或栓塞;如皮瓣颜色青紫或暗红则表明可疑静脉回流受阻)、毛细血管充盈实验(用小指指腹或用棉签轻压皮瓣,正常情况下皮瓣受压处苍白,压迫解除后皮色可迅速转红润;如充盈反应缓慢或消失则表明可疑动脉供血不足或停止;如充盈快则表明可疑静脉危象)、定时定位健侧皮肤温度(术后3 d内每小时测量皮瓣中某一固定部位的温度,并与健侧对照,如皮瓣温度低于健侧3℃以上并伴有色泽改变则表明可疑血液循环障碍)、观察皮瓣肿胀程度(通过观察皮纹来判断,正常状态下皮瓣饱满且富有弹性,可见皮纹,如张力过高则出现皮瓣皮纹消失、色泽青紫、肿胀发亮、皮下水泡等现象)等进行综合判断。观察移植术后1~3 d皮瓣血运状态,期间出现任一血运不良表现记为皮瓣存在血管危象,计算并比较两组血管危象发生率。②皮瓣成活率:参照皮瓣血运状态判断指标,对移植术后10 d皮肤成活情况进行综合判断,计算并比较两组皮瓣成活率。

1.3.4 并发症：包括皮瓣下血肿、皮瓣撕脱、皮瓣感染等的发生情况。

1.4 统计学分析：应用统计软件SPSS 22.0进行数据分析，计数资料以“例（%）”表示，采用 χ^2 检验；符合正态分布的计量资料以“ $\bar{x} \pm s$ ”表示，采用 t 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 术中指标：研究组皮瓣制备时间短于对照组，术中出血量少于对照组，差异均有统计学意义（ $P < 0.05$ ），见表2。

组别	皮瓣制备时间/min	术中出血量/ml
对照组 (n=49)	48.98 ± 5.08	114.78 ± 7.07
研究组 (n=49)	44.00 ± 3.25	105.43 ± 7.35
t值	5.785	6.414
P值	<0.001	<0.001

2.2 术后指标：研究组供瓣区引流量少于对照组，供瓣区引流管留置天数短于对照组，术后3 d疼痛评分低于对照组，差异均有统计学意义（ $P < 0.05$ ），见表3。

组别	供瓣区引流量/ml	供瓣区引流管留置天数/d	术后3 d疼痛评分/分
对照组 (n=49)	181.67 ± 15.73	4.08 ± 0.81	4.08 ± 0.69
研究组 (n=49)	159.67 ± 14.49	3.12 ± 0.78	3.29 ± 0.59
t值	7.201	5.959	6.128
P值	<0.001	<0.001	<0.001

2.3 皮瓣指标：研究组血管危象发生率低于对照组，皮瓣成活率高于对照组，差异均有统计学意义（ $P < 0.05$ ），见表4。两组均未出现皮瓣下血肿、皮瓣撕脱以及皮瓣感染等病例。

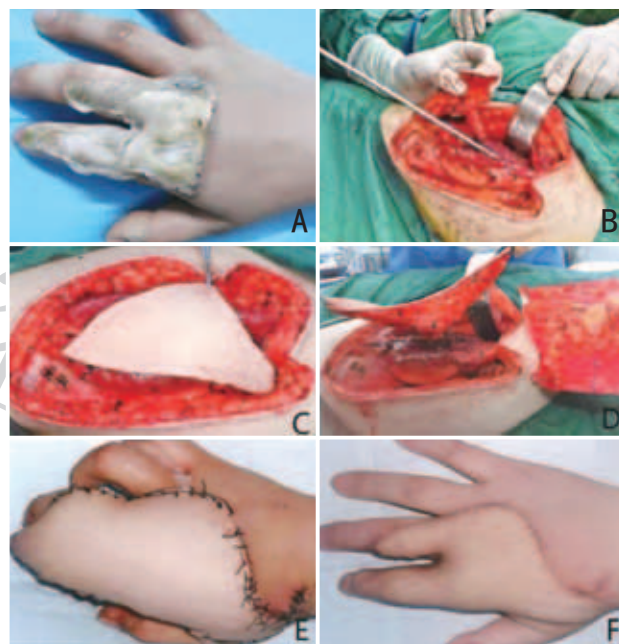
2.4 典型病例：见图1~2。

3 讨论

皮瓣移植手术是治疗皮肤缺损的重要手段，而皮瓣自身状态关系着皮瓣移植手术的成败^[10]。多项研究重点关

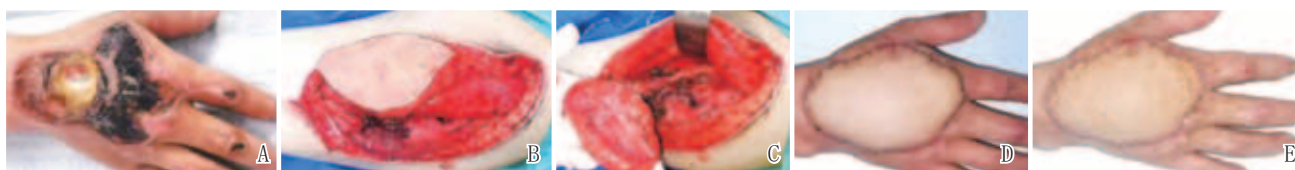
组别	血管危象		皮瓣成活	
	无	有	是	否
对照组 (n=49)	41 (83.67)	8 (16.33)	39 (79.59)	10 (20.41)
研究组 (n=49)	47 (95.92)	2 (4.08)	46 (93.88)	3 (6.12)
χ^2 值	3.968		4.301	
P值	0.046		0.038	

注了影响移植后皮瓣成活率的影响因素，如皮瓣制备时间较长、皮瓣血运状态较差、皮瓣血管危象发生率较高等是导致皮瓣坏死以及皮肤失败的重要因素^[11-13]。因此，制备皮瓣时如何能够快速且最小程度地影响皮瓣血运状态，是提高皮瓣移植手术成功率的有效途径。相较于传统皮瓣制备中使用的电刀，超声高频外科集成系统除可同时完成组织切割与凝血以外，还具备侧向热损失更小、产生烟雾更少、刀头更加精细等优势，已逐步广泛应用于普通外科、颌面外科以及显微外科手术中，其在皮瓣制备中具有巨大应用前景。



注：某女，主因右手热压伤入院，使用超声高频外科集成系统于左股前外侧行穿支游离皮瓣制备并移植。A. 右手热压伤术前；B~D. 皮瓣制备中；E. 右手皮瓣移植术后即刻；F. 右手热压伤二期分指术后

图2 研究组典型病例手术前后



注：某女，主因右手热压伤入院，使用传统电刀于左股前外侧行穿支游离皮瓣制备并移植。A. 右手热压伤术前；B. 皮瓣制备中；C. 剪除皮瓣部分脂肪；D. 右手皮瓣移植术后1周；E. 右手皮瓣移植术后2周

图1 对照组典型病例手术前后

本研究结果显示,相较于传统电刀,超声高频外科集成系统制备皮瓣所需时间更短,且术中出血量更少,这与其利用高频机械能迅速实现组织内蛋白质变性相关,通过同步完成切割与凝血步骤以减少术中所需时间并降低出血量^[14-15]。另几项应用于甲状腺手术及整形外科手术的研究结果也显示应用超声高频外科集成系统亦可实现缩短手术时间,减少术中出血量的效果^[16-17],而这也与本研究结果相一致。相应地,本研究结果还指出术后供瓣区引流量及引流管留置时间在超声高频外科集成系统组更少,这也与超声高频外科集成系统可快速实现组织切割及同步止血密切相关。此外,超声高频外科集成系统还可降低患者术后供瓣区及移植区疼痛程度,既往研究指出提升患者患处舒适度对皮瓣移植成功率有所帮助,这也更有利于缩短患者术后恢复时间^[18-19]。皮瓣血运状态是关系着皮瓣移植成败的关键因素,本研究结果显示相较于传统电刀制备皮瓣,超声高频外科集成系统所制备的皮瓣其血运状态更好,发生血管危象的概率更低,因此皮瓣成活率更高,且无皮瓣下血肿、皮瓣撕脱、皮瓣感染等其他并发症的发生,显示其在皮瓣制备中具有巨大的应用价值。本研究尚存在一些不足,如入选病例相对较少,缺乏多中心研究等,这有待在未来研究中进一步完善。

综上所述,超声高频外科集成系统在皮瓣制备及移植后效果上均优于传统电刀方式,具备临床推广应用价值。

[参考文献]

- [1]林琛,张希龙,邓向东,等.股前外侧皮瓣在头面部较大软组织缺损修复中的应用[J].中国美容医学,2024,33(5):21-23.
- [2]Shahdadi H, Shahrahmani F, Rezayi S, et al. Successful partial-thickness skin grafting in a pediatric scalp avulsion after dog bite: A case report[J]. Int J Surg Case Rep, 2024,125:110506.
- [3]吴清晨,胡海琴,叶秀珍.头颈部肿瘤患者皮瓣移植修复术后皮瓣坏死的影响因素分析[J].浙江临床医学,2024,26(9):1350-1351,1354.
- [4]吴育煜,胡朝波,陈绵川,等.游离股前外侧皮瓣坏死的危险因素分析及预测模型的建立[J].中国美容医学,2023,32(5):63-67.
- [5]Xie T, Wang M, Zang M, et al. Extrinsic vascular pathway preservation improves survival in a rat three-territory flap model based on the deep circumflex iliac artery[J]. Plast Reconstr Surg, 2024,153(6):1119e-1130e.
- [6]Kaneyuki D, Patil S, Jackson J, et al. Ultrasonic scalpel versus electrocautery for internal mammary artery harvesting: a meta-analysis[J]. Gen Thorac Cardiovasc Surg, 2023,71(12):723-729.
- [7]Pogorelić Z, Poljak K, Jukić M, et al. Ultrasonic scalpel vs. polymeric clip laparoscopic varicocelectomy in adolescents with symptomatic varicocele[J]. J Clin Med, 2024,13(15):4322.
- [8]胡潇丹,徐豪越,李晓,等.超声刀在辅助制备游离腓骨肌皮瓣中的临床应用[J].中国口腔颌面外科杂志,2023,21(2):152-157.
- [9]Bielewicz J, Daniluk B, Kamieniak P. VAS and NRS, same or different? are visual analog scale values and numerical rating scale equally viable tools for assessing patients after microdiscectomy?[J]. Pain Res Manag, 2022,2022:5337483.
- [10]Ha Y, Kim Y H. Clinical outcomes and applicability of serratus anterior muscle flap with split thickness skin graft in thin resurfacing reconstructive surgeries: a retrospective analysis[J]. Ann Plast Surg, 2024,93(5):601-605.
- [11]高博文,丁源,王新潮.乳腺癌术后I期乳房重建中游离腹部皮瓣成活率及其风险因素分析[J].河南医学研究,2024,33(18):3411-3414.
- [12]陶先耀,薛明宇,糜菁熠,等.1260例游离股前外侧皮瓣移植术后引起皮瓣坏死的相关因素分析[J].中国临床解剖学杂志,2024,42(5):517-522.
- [13]Saracoglu A, Cabakli G T, Saracoglu K T, et al. The effect of evaluating perfusion with infrared fluorescent angiography on flap survival in head and neck free flap reconstruction[J]. Diseases, 2024,12(10):255.
- [14]张雷,吴正灏,曹艳佩.关于超声高频外科集成系统使用成本与管理风险的探讨[J].外科研究与新技术,2017,6(1):56-59.
- [15]Casey V J, Martin C, Curtin P, et al. Comparison of surgical smoke generated during electrosurgery with aerosolized particulates from ultrasonic and high-speed cutting[J]. Ann Biomed Eng, 2021,49(2):560-572.
- [16]黄倩.超声刀辅助低位小切口手术在甲状腺患者中的应用[J].中国医疗器械信息,2024,30(7):114-116.
- [17]廖建伟,谢峰,刘清亮,等.传统假体隆乳术与内窥镜直视下超声刀辅助双平面假体隆乳术的临床效果及安全性比较分析[J].黑龙江医药科学,2024,47(4):135-137.
- [18]Wan L, Zhou J, Li L. Effects of punctate skin grafting combined with or without irrigation on skin graft survival, redness and swelling score and pain in treatment of large-area residual burn wounds[J]. Pak J Med Sci, 2022,38(7):1832-1837.
- [19]Zhang P, Wang W, Hu G, et al. A retrospective study of factors influencing the survival of modified meek micrografting in severe burn patients[J]. J Burn Care Res, 2021,42(2):331-337.

[收稿日期]2024-11-20

本文引用格式:冯佳雄,黄晓涛,许研然,等.超声高频外科集成系统与传统电刀在皮瓣移植中的应用效果对比[J].中国美容医学,2026,35(2):26-30.