

自体皮片游离移植技术临床操作专家共识

中华医学会整形外科学分会创伤修复学术工作组

中国研究型医院学会创面防治与损伤组织修复专业委员会

【摘要】 自体皮片游离移植是创伤修复常用的手段。这一技术目前尚无统一的规范及操作标准,不同级别的医院和医疗团队往往只能按照自己的经验和习惯进行手术操作,导致移植皮片的成活率参差不齐。为了规范自体皮片游离移植技术的操作,提高皮片成活率,专家组根据国内外创面的治疗进展和相关循证医学证据,从创面床准备、皮片制备、皮片缝合与固定、不同目标的植皮(封闭创面或恢复功能)、特殊部位植皮、围手术期处理等 6 个方面,参考牛津循证医学证据分级和推荐标准,形成自体皮片游离移植技术的临床操作的推荐意见,为从事创面修复、整形、烧伤的医务人员提供规范性的临床实践依据。

【关键词】 自体皮片移植;临床操作;专家共识

Expert consensus on clinical operation of autologous skin grafting technique

Chinese Medical Association Plastic Surgery Branch Trauma Repair Academic Working Group

Chinese Research Hospital Society Wound Prevention and Injury Tissue Repair Committee

Corresponding author: WEI Zairong, Email: 188116999@qq.com

【Abstract】 Autologous skin grafting is a commonly used technique in trauma repair. However, there is currently no unified standard or operational protocol for this procedure. Different hospitals and medical teams often rely on their own experience and habits, resulting in varying rates of skin graft survival. To standardize the operation of autologous skin grafting and improve graft survival, the expert group has developed clinical practice recommendations based on advances in wound treatment both domestically and internationally, as well as relevant evidence from evidence-based medicine. These recommendations cover six key areas: wound bed preparation, graft preparation, skin suturing and fixation, grafting with different goals (either to close the wound or restore function), grafting for special sites, and perioperative management. The recommendations are based on the Oxford Centre for Evidence-Based Medicine (OCEBM) grading system and provide a standardized clinical practice guide for medical professionals involved in wound repair, burn and plastic surgery.

【Key words】 Autologous skin grafting; Clinical operation; Expert Consensus

皮片是指不含血液供应的包含表皮、真皮的组织块,分为刃厚皮片、中厚皮片、全厚皮片、真皮下血管网皮片。自体皮片游离移植后成活过程可分为:(1)血浆营养期:当皮片被移植到受区创面时,在最初 48 h 内,通过吸取创面血浆样液体维持营养。(2)血管再形成阶段:在移植 48 h 后,血管芽在皮片与受区创面间活跃生长,术后 4~5 d,受区的血管长入皮片,同时也有受区血管和皮片内血管直接吻合形成新的血管网,至此,皮片重新血管化并建立了循环。因此,充分的创面床准备、恰当的手术方式与时机、有效的固定以及完善的术后管理等是自体皮片游离移植成功的必要条件。自体皮片游离移植作为创伤修复领域的重要手段,尽管已在临床实践中取得了广泛应用,当前仍然缺乏统一的规范和标准化操作流程。不同级别的医院和医疗团队在具体操作上依赖经验和习惯,导致移植皮片成活率存在较大差异,影响了患者的治疗效果和医疗资源的合理利用。

基于此现状,中华医学会整形外科学分会创伤修复学术工作组和中国研究型医院学会创面防治与损伤组织修复专业委员会组织专家,根据国内外创面的治疗进展和相关循证医学证据,经过反复讨论,形成自体皮片游离移植技术的临床操作专家共识。此共识的目标是系统整理和总结自体皮片游离移植的关键步骤和技术细节,涵盖从术前准备到术后管理的完整流程,旨在建立一套科学、严谨、易于推广的标准化操作规范。参考牛津循证医学证据分级和推荐标准(表 1)^[1],给出具体推荐意见,确保技术的科学性与可操作性。以期缩小不同医疗机构之间的技术差距,提升皮片移植的成功率,最终改善患者的预后与生活质量。

DOI: 10.3969/j.issn.1673-7040.2024.11.001

基金项目:省部共建协同创新中心项目(教科厅函[2020]39 号);遵义市科技计划项目(人才平台载体建设)(遵市科人平台[2021]3 号);贵州茅台医院科研与人才培养资金

通信作者:魏在荣,Email:188116999@qq.com

本共识预先进行了中英文双语注册[国际实践指南注册与透明化平台(PREPARE-2023CN362)],并撰写了计划书。共识工作组由创面修复科、烧伤外科、整形外科和循证医学专业领域的 60 余位专家组成,设立组长、专家组、文献收集组、证据评价组、执笔组。

本共识基于自体皮片游离移植、创面修复的操作过程及细节,参考国内外相关文献,以循证医学证据为指导,共经过 1 轮临床问题征询、2 轮专家会议讨论和调查反馈,获得最终推荐意见。

由文献收集组查找自体皮片游离移植的相关文献,以“autologous skin grafting, wound repair, wound bed preparation, skin preparation, skin suturing and fixation, perioperative management”为检索词检索 PubMed、Cochrane Library、Embase 数据库,以“自体皮片游离移植、创面修复、创面床准备、皮片制备、皮片缝合与固定、围手术期管理”为检索词检索中国知网和万方数据库,检索时间为从各库建库开始至 2023 年 6 月 30 日。以手工检索辅助系统检索,搜索限定为人类疾病相关,文献类型包括荟萃分析、系统评价、随机对照试验、回顾性系列研究、队列研究、病例对照研究、临床病例系统研究、病例报告及专家意见。按 PICO 原则(P:人群/患者,I:干预措施,C:对照/比较,O:结局指标)对临床问题进行解构。由执笔组初拟临床问题范围,通过专家研讨形成关注的临床问题,进行网络问卷征询,对自体皮片游离移植相关临床问题进行重要性评分(从 1 分极其不重要至 5 分极其重要,共收回问卷 321 份,所有临床问题均取得均值>4 分的重要性得分)。执笔组根据问卷中设置的开放性问答增补相关临床问题、完善对应的推荐意见,形成共识初稿。由 56 位专家进行第 1 轮评议,推荐意见设置同意、不同意 2 个选项,每位专家进行单项选择并可针对意见补充必要的文字说明。由执笔组汇总分析第 1 轮反馈意见,将专家意见中的细节建议讨论后增补、纳入推荐意见。将修改稿提交 33 位专家进行第 2 轮评议,推荐意见设置同意、不同意 2 个选项,若推荐意见获 70%以上专家同意,则该推荐意见被纳入;若同意专家占比在 70%以下则不被纳入共识推荐。本共识推荐意见参考牛津大学循证医学中心证据分级标准(表 1),每条证据经证据评价组成员独立评估,经 2 次评估获得一致的推荐意见证据分级后,在推荐意见后方标注证据分级。

1 创面床准备

创面床准备是指通过纠正可能导致延迟创面愈合的全身和局部因素,从而促进创面愈合的系统治疗方法。包括对全身和局部的系统评估、创面处理(包括去除坏死组织、引流渗液、恢复菌群平衡等)、应用敷料、酶、药物等创造相对适宜的创面微环境,确保形成新鲜健康的组织^[1]。根据创面愈合时限,通常将创面分为急性创面和慢性创面。根据创面污染程度,急性创面又分为清洁创面、污染创面和感染创面。对于慢性创面,创面床准备,旨在纠正可能导致创面不愈的全身及局部因素,改善创面的愈合环境,使慢性创面变为对治疗有反应的创面。创面床准备是保证皮片成活的重要环节。

1.1 清创 清创是通过手术、机械、自溶、酶、生物或药物等方式清除创面局部坏死组织、异物,使创面由污染或感染创面向相对清洁创面转化,能够适合皮片移植。清创应遵循先易后难,先边缘后中心,先血运良好部位后血运差部位,清除坏死组织与保护肉芽组织同步的原则^[2]。

外科清创:通过锐性器械清除创面坏死组织的方法。优点:方便快捷,清创效率较高,能精准清除创面坏死组织。缺点:创面易出血者需在手术室进行。

机械清创:又称物理清创,早期主要是通过干-湿性敷料更换清除创面坏死组织、分泌物及异物,以达到

表 1 英国牛津大学循证医学中心证据分级和推荐标准

推荐意见	证据级别	描述
A	1a	基于随机对照试验(randomized controlled trials, RCT)的系统评价(有同质性)
	1b	单个 RCT 研究
	1c	“全或无”证据(有治疗以前,所有患者都死亡;有治疗之后,有患者能成活。或者有治疗之前,一些患者死亡;有治疗之后,无患者死亡)
B	2a	基于队列研究的系统综述(systematic review, SR)(有同质性)
	2b	单个队列研究(包括低质量 RCT;如 < 80%随访)
	3a	基于病例对照研究的 SR(有同质性)
	3b	单个病例对照研究
C	4	病例报道(低质量队列研究)
D	5	专家意见或评论

创面相对清洁的方法。优点:操作简单,费用较低。缺点:疼痛,不能精准清除创面坏死组织,效率较低^[3]。近年来兴起的新型机械清创方式有超声水动力清创系统(“水刀”)、超声及低温等离子体射频消融清创等方式。“水刀”其作用机制为通过高压水流的机械力对创面坏死组织进行切割、清除,达到清创目的;优点:清创速度较快,精准^[4]。超声清创的机制是应用其空化效应、微射流和机械振动的特性,有效地去除创面坏死组织;优点:创面刺激轻微,且有抑菌作用^[5]。等离子体介导清创的原理是运用化学键断裂产生的自由基准确清除坏死组织而不损伤周围正常组织;优点:促进创面肉芽组织生成,具有止血效果^[6]。

自溶性清创:又称自体清创,是指创面床利用自身分泌的伤口渗液内的有效成分,包括各种内源性酶、炎性细胞、生长因子、巨噬细胞等将坏死组织降解消除以加速肉芽组织生长的方法^[7]。主要通过活化自身内源性酶,如弹性蛋白酶、胶原酶、髓过氧化物酶、酸性水解酶和溶酶体酶等来实现,常用的敷料有藻酸钙、水凝胶和水胶体等^[8]。优点:无痛,无创,较少损伤临近组织。缺点:不如外科清创迅速,且有浸渍伤口周边皮肤的危险。

酶清创:是在自溶性清创的基础上发展起来的,指采用来源于细菌及动、植物的某些具有蛋白水解作用的外源性酶类,达到消化坏死组织、破坏生物膜形成的清创方法。酶清创常应用于无法实行外科清创及自溶清创的患者,临床常用于酶清创的酶:胶原酶、尿激酶、菠萝蛋白酶、木瓜蛋白酶、枯草菌酶、弧菌溶血素和磷虾酶等^[9]。酶清创的优点为操作简便,疗效确切、无出血、痛苦较小,无明显毒不良反应,近年来越来越多应用于术前创面床准备。

生物清创:医用蛆虫,其通过分泌蛋白水解酶,溶解坏死组织并将其吞噬,以达到创面清创目的。同时,其分泌物能阻止创面细菌生物膜形成并促进其溶解,达到局部抗感染作用。优点:清创速度快于其他一些非外科清创方式。缺点:不适用于缺血创面和深部及创缘感染未经系统性治疗的创面^[10]。

【推荐意见】

(1)对于坏死组织较多,污染严重的创面,推荐首选外科清创^[11](证据等级:B)。

(2)对于坏死组织量不多的创面,在医疗条件许可的情况下,可采用“水刀”、超声清创等新型精准清创方式^[3-5](证据等级:C)。

(3)针对全身情况较差,无法耐受外科清创及机械清创的危重患者,可考虑自溶性清创、酶清创或生物清创^[8-9](证据等级:C)。

1.2 创面局部感染及炎症控制 创面感染可分为浅表感染和深部感染两类。对于浅表感染,可局部应用抗菌药物控制感染,常用的药物有莫匹罗星、磺胺嘧啶银和复方多黏菌素 B 乳膏等^[12]。近年来,各种银离子抗菌敷料因具有良好的抗菌活性,广泛应用于临床^[13]。对于深部感染,尤其是合并肌肉、骨组织感染坏死的腔隙性感染,目前多选用清创负压引流技术或抗生素骨水泥诱导膜技术(masquelet)等方式控制感染并作创面床准备^[14-18]。彻底清创是控制感染的基础和关键,同时,负压封闭引流可使创面炎症反应处在一个适度的水平,为创面营造一个与外界相对隔绝的局部环境^[19],而诱导膜技术应用于创面后,不仅可以利用局部持续释放的高浓度抗菌药物杀菌,使局部感染得到有效的控制,隔离外部环境减少创面渗出,同时诱导膜内富含多种生长因子,其中的血管内皮生长因子可促进新生血管形成,改善软组织局部血供,促进健康肉芽组织形成^[20-22]。

【推荐意见】

(1)对于污染较重或感染的急性创面,为减少渗出及细菌量,推荐清创后采用负压封闭引流技术进行植皮前创面床准备^[23](证据等级:C)。

(2)对于糖尿病足部溃疡、感染等慢性创面,在坏死组织基本清除,感染、创面出血得到控制,或缺血基本缓解后,推荐采用负压封闭引流技术进行创面床准备。无血管病变时压力设定在 $-125\sim-80$ mmHg($1\text{ mmHg}=0.133\text{ kPa}$),合并血管狭窄或闭塞,负压系统压力设定推荐介于 $-80\sim-60$ mmHg^[24](证据等级:B)。

(3)对于彻底清创后的腔隙性感染,抗生素骨水泥诱导膜技术能有效控制感染,促进创面肉芽组织生长,推荐彻底清创后采用诱导膜技术进行创面床准备^[25](证据等级:C)。

2 皮片制备

自体皮片的获取,意味着新的创面出现,供皮区给患者带来的疼痛有时甚至于创面或植皮区。供皮区可能遗留瘢痕,甚至因感染、缺血等原因延迟愈合或者不愈合。因此,取皮部位以及皮片的制备需要根据患者情况综合考虑。

2.1 供皮区选择 供皮区应尽量选择与植皮区色泽、质地相似,较隐蔽的部位,且以不影响供区的功能和外形为原则。面颈部创面修复取乳头以上的皮肤最为匹配;上臂内侧及腹股沟区域是全厚皮片的首选供皮区;大腿、背、臀部是大张自体皮片的主要供皮区,因其相对平整易获取,瘢痕易被衣服遮盖;头皮是全身皮肤最厚的部位,愈合较快,取刃厚皮片后不留痕迹,可反复供皮,为大面积烧伤和刃厚皮片的首选供皮区。需要注意的是,头部反复多次取皮或者切取的皮片过厚可能会导致部分供区秃发。大面积烧伤患者,腋窝、阴囊亦可作为供皮区。取皮前,皮下注射肿胀液可使凹凸不平部位变得平整易于操作。

【推荐意见】

(1)面部创面小面积植皮(宽 <2 cm),全厚皮片可选择耳后区和锁骨上区^[26-28](证据等级:B)。

(2)大张全厚皮片首选腹股沟区域及上臂内侧为供皮区^[29-33](证据等级:B)。

(3)大腿、背、臀部是大张中厚皮片的主要供皮区,建议首选背部作为供皮区^[34-37](证据等级:B)。

(4)头皮为大面积烧伤和刃厚皮片的首选供皮区,5~7 d后可重复切取^[38-39](证据等级:B)。

2.2 皮片制备 游离皮片可分为刃厚皮片、中厚皮片、全厚皮片、真皮下血管网皮片,每种皮片因其自身的特点,有其优缺点及临床应用的适应证。与断层皮片相比,全厚皮移植后具有较好的外形以及较少瘢痕,因为真皮增加其柔韧性及弹性。但是,真皮厚度的增加,使得其在皮片黏附、融合、新生血管阶段成活能力下降。带真皮下血管网皮片是指皮片包含表皮、真皮全层及真皮下血管网和少量浅层皮下脂肪组织的皮片。其在全厚皮片下保留了完整的真皮下血管网组织层,厚度比皮片厚,但比皮瓣薄,皮片成活后弹性与伸延性均比全厚皮片好,质地柔软、皮片无挛缩、颜色易接近周围正常皮肤,无色素沉着,效果与皮瓣相近,形态上无传统皮瓣臃肿的外形,有“超薄皮瓣”之称。如果成活良好,在面部手部缺损修复中优于全厚皮片,且能适应受区畸形矫正及功能恢复的需要;但因成活不稳定,易出现表皮水疱,甚至部分真皮浅层坏死,形成花斑,故限制了临床的应用,目前主要用于小范围移植,以获得良好的外形恢复。

自体皮片切取的方式取决于需要移植区域的大小、部位,以及各医院自身的条件。(1)徒手取皮:主要用于全厚皮片和真皮下血管网皮片,大小和形状需与受皮创面基本一致,皮片取下后,供区彻底止血,创缘略加游离,直接拉拢超减张缝合。(2)器械取皮:滚轴式取皮刀取刃厚和中厚皮,缺点是厚度不够精确和边缘不整齐。鼓式取皮机,取皮操作需要掌握一定的技巧,如果取皮区注水太多或者有针眼漏水,会出现鼓面和皮面的胶水不粘,但是用反鼓修剪制作大张全厚皮片,快速,层次均一。电动或气动取皮机,厚度精确、边缘整齐、能充分利用供皮区有效采用面积,操作方便、容易掌握。为减少出血,供区采用 1:20 万的肾上腺素生理盐水皮下注射,局部肿胀后,再采用取皮机取皮,可达到供皮区“零出血”。

在皮片上制作引流小孔,是减少皮下血肿重要和有效的方法。其方法为:将金属弯盘倒扣,或采用小木板作为操作台,将皮片铺于操作台上,以 11 号手术刀片(尖刀)或注射器针头制作引流孔。此方法简单、安全、成本较低。但是,大张皮片是否需要打孔、打多大的孔,仍缺乏较完整的循证医学数据。一般临床操作经验认为,如为新鲜创面,止血彻底,可不予打孔;如是污染创面,最好选择打孔;如是感染创面,必须要打孔。刃厚皮片可以选择 11 号手术刀片制作引流孔;中厚和全厚皮片可以选择 7 号注射器针头(外径 0.7 mm,内径 0.4 mm)针头打孔,按照美国哈佛大学的激光医学专家 Dr. Rox Anderson 的理论,直径 $<500\text{ }\mu\text{m}$ 的热损伤,创面是再生愈合,而不会引起瘢痕愈合。机械损伤不同于热损伤(热损伤除了凝固坏死区域外,还有瘀滞带和充血反应区域),在临床实践中选择 7 号注射器针头打孔,既起到了引流孔的效果,又不会留下瘢痕。

【推荐意见】

(1)全厚皮片根据创面大小和形状取皮,成人上臂内侧创面宽度 <6 cm,腹股沟区创面宽度 <8 cm,一般情况可直接拉拢减张缝合^[30,32](证据等级:B)。

(2)刃厚和中厚皮建议采用电动或气动取皮刀,为减少出血,供区采用 1:20 万肾上腺素生理盐水皮下注射,局部肿胀后再采用取皮刀取皮^[39-40](证据等级:D)。

(3)真皮下血管网皮片在全厚皮片下保留了完整的真皮下血管网组织层,修剪时不宜挤压、扭曲、摩擦以防损伤真皮下血管网,否则易出现皮片因供血不均发生点状或花斑样坏死,包扎压力以 30 mmHg 为佳,成活良好时在面部及手部缺损修复中更有利于功能和外观的恢复,但因成活困难,对受区要求较高,建议用于小范围移植^[41-42](证据等级:C)。

(4)新鲜创面止血彻底,皮片可不予打孔;污染创面或感染创面,建议皮片打孔^[43](证据等级:B)。

(5)刃厚皮片可以选择 11 号手术刀片(尖刀)制作引流孔;中厚和全厚皮片可以选择 7 号注射器针头打孔^[44-45](证据等级:C)。

3 皮片缝合与固定

皮片缝合与固定是为了让自体游离皮片更好地与受区创面床组织紧密接触,尽可能的减少皮片与创面组织之间的间隙,使其更好成活。自体游离皮片移植后缝合、固定是否稳定、可靠,是影响皮片移植成活的关键因素之一。但临床上关于皮片的缝合与固定的方式、方法选择尚无统一规范及操作标准,往往取决于临床医师的习惯和自身经验,其中的细节问题也容易被许多临床医师忽视。

缝线是皮片缝合与固定操作过程中最常用的材料,医师需要熟练地掌握各类缝线的分类及特点,才能获得理想的手术效果。目前,临床上采用的缝线根据其编织方法可分为单股缝线和多股缝线,根据缝线的材质可分为可吸收缝线和不可吸收缝线,又可根据材料来源分为天然缝线和合成缝线^[46-47]。一般来说,多股缝线容易感染并引起更大程度的组织反应,而单股缝线不容易感染,易于通过组织吸收和拆除^[48]。临床常用缝线主要有:(1)单股可吸收缝线,代表线有胶原蛋白线、普迪思(PDS)和单乔^[49]。(2)单股不可吸收缝线,代表线有尼龙线和普理灵。(3)可吸收编织线,代表线有薇乔和快薇乔^[50-51]。(4)不可吸收编织线:代表线有爱惜邦。此外,还有一类特殊结构或者特定功能的缝线,如倒刺线、抗菌缝线、药物洗脱缝线等^[52-53]。

皮片与创缘的固定方式主要有:缝合、皮肤缝合器(皮钉)、生物胶水。对于刃厚皮片,可以选择任何一种方式进行固定,但是对于中厚皮片和全厚皮片,首选缝合,不建议采用皮钉和生物胶水进行固定。(1)皮钉固定皮片,适合较大面积刃厚皮片移植,可以缩短患者手术时间。(2)生物胶水,适合于固定特殊部位手术移植的皮片边缘,如耳郭等不规则部位,因为这些部位不规则,不易缝合,不易打包,也很难负压封闭固定。(3)创面位于口腔、鼻腔、眼眶及阴道黏膜等部位植皮后,皮片难以打包固定且拆线操作难度较大,选择可吸收缝线衔接缝合固定(quilting suture)。(4)全厚和中厚皮片移植,特别是手部和面部,考虑到皮片固定效果、功能和外观,可采用单股缝线连续锁边缝合^[33,54]。

皮片和创面组织床的固定方式主要有单纯加压包扎、打包固定和负压封闭固定。皮片固定方法选择主要取决于患者移植皮片部位、移植皮片厚度、植皮面积和创面床情况等。(1)单纯加压包扎,将油纱或新型敷料平铺于移植皮片上,外加适量纱布和棉垫,用绷带加压包扎,常用于四肢等部位移植皮片的固定^[55-56]。(2)打包固定是可靠的方法,间断缝合固定皮片,留长线分成数组,用棉花或质软的细纱布,逐层堆叠在移植的皮片上,进行交叉打包加压,打包过程中务必尽量使各部分压力均匀。传统打包技术的优势在于向移植植物与创面床施加压力,防止血肿和血清肿的形成,使皮片更好的贴合,有利于血管重建,从而提高皮片的成活率^[57-58]。但术后患者术区打包缝线持续牵拉,疼痛明显,且植皮边缘部位容易遗留较为明显的瘢痕,外观效果欠佳^[59]。(3)负压封闭固定,可持续提供均匀一致的压力,可使皮片各个部位受压均匀,皮片与创面床良好贴敷,充分引流减少血肿、血清肿及感染的发生,是一种有效的皮片移植固定技术^[60]。特别是对不易加压包扎固定的部位,如腋窝、指蹼、肩背部、臀部、会阴和大腿根部等。封闭负压固定移植皮片可缩短手术时间;减轻术后疼痛,减少术后皮下积血发生率和感染率,提高皮片成活率;缩短术后住院时间,减少植皮边缘瘢痕增生。

【推荐意见】

(1)皮片与创缘固定的缝线选择,建议采用单股缝线,以减轻组织反应^[51](证据等级:D)。

(2)四肢部位中厚或刃厚皮片的固定,建议选择单纯加压包扎固定,因为用时短、快速、简便^[55-56](证据等级:B)。

(3)皮片的打包固定可以选择新型敷料,尤其是鼻、耳和眼睛周围的敏感区域,提高患者的舒适度^[61](证据等级:B)。

(4)植皮后不易加压包扎固定的部位,负压封闭固定可缩短手术时间,减轻疼痛,提高皮片成活率,减少植皮边缘瘢痕增生。建议采用持续模式,成年人负压值为-125~-80 mmHg,儿童负压值为-80~-60 mmHg,既有利于促进局部血运,又能有效的固定皮片防止移位^[62-65](证据等级:B)。

4 不同目标植皮(封闭创面或恢复功能)

医疗资源、专业技能及患者情况等多种因素决定了植皮方式的选择^[66]。根据不同目标的植皮手术选择合

适的自体皮片种类:非功能部位植皮尽可能选择创面修复较快、皮片易成活、节省皮源及医疗资源的手术方式,同时需要兼顾植皮部位的美观及对供皮区的影响^[67]。功能部位植皮需要更多的医疗资源、对医疗团队的专业技能要求较高、皮片成活难度较大、以及对供皮区影响较大,因此,在考虑以恢复功能为目标的植皮手术时,需要更加仔细慎重^[68]。

对大面积烧伤创面且病情危重,自体皮源匮乏时,需要考虑以尽快封闭创面为主要目标,从而有效的降低死亡率,此时可以选择微粒植皮、Meek 植皮、邮票植皮等手术方式,皮片厚度较薄易于成活且扩展速度较快,但其缺点是创面愈合后瘢痕增生挛缩较重^[69]。当功能部位植皮手术时,如果创面及全身条件允许,尽可能选择较厚的大张皮片,待皮片成活后,其远期瘢痕增生挛缩较少,可以最大程度恢复外观、改善功能,但其缺点是对供皮区的损伤较大,可能会造成供皮区难以愈合或遗留比较严重的瘢痕。

【推荐意见】

(1)对大面积烧伤创面且病情危重、自体皮源匮乏,推荐采用微粒植皮、Meek 植皮、邮票植皮等手术方式,尽快封闭创面^[70-71](证据等级:D)。

(2)对于年龄较大,基础疾病较多、无肌腱外露的慢性创面,推荐采用刃厚皮片移植,尽快封闭创面^[72-73](证据等级:D)。

(3)对于功能部位,推荐采用全厚或中厚大张皮片移植^[74-75](证据等级:C)。

5 特殊部位植皮

与其他部位比较,头面颈、手、臀部及会阴部等特殊部位植皮的目的和要求存在显著差异,面部对术后外观要求更高;颈部、双手等不仅要求术后有良好外观,而且要求获得良好的功能康复;臀部、会阴部等部位植皮易被大小便污染,对术后管理有较高要求等。由于植皮目的和要求不同,针对上述特殊部位的植皮手术应合理选择手术时机、植皮方式和固定方法,采取针对性的围手术期管理措施,以提高植皮成功率和手术质量。

5.1 特殊部位植皮手术时机 头面颈、手、臀部、会阴等特殊部位的植皮时机应注意平衡整体与局部、手术时机与效果之间的关系。对于特大面积深度烧伤,挽救生命是治疗的首要目标,通过一次手术尽可能多地封闭创面是治疗的主要策略。由于头面颈、臀部、会阴等部位占全身的体表面积相对较小,且手术相对耗时,植皮后难以固定,成活率难以保证,因而原则上不建议早期手术^[76]。手是重要的功能器官,若无特殊情况,植皮术应尽早进行,以减少瘢痕畸形和利于早期功能康复。对于大面积烧伤患者,双手植皮术原则上也应尽早进行,但需要整体评估患者整体病情和皮源条件^[77]。面部是重要的容貌部位,在皮源充足的情况下,植皮时机应注意平衡手术时机与效果之间的关系。由于血液循环丰富,面部烧伤深度早期不易分辨,且切痂出血多,故一般不建议早期手术^[78-79]。

【推荐意见】

(1)头面颈、臀部、会阴等部位占全身的体表面积相对较小,手术相对耗时,植皮后难以固定,成活率难以保证,对于大面积烧伤,上述部位不建议早期手术^[76](证据等级:D)。

(2)手是重要的功能器官,若无特殊情况,植皮术应尽早进行,以减少瘢痕增生和利于功能康复^[80-83](证据等级:B)。

5.2 特殊部位植皮方式 面、颈和手等部位的植皮对术后外观或功能康复有更高的要求,因而在植皮方式上与其他部位有较大不同。面、颈和手等部位植皮应尽量采用大张全厚皮片为宜,以免术后皮片挛缩致外观不佳和功能障碍,手部瘢痕切除松解后首选全厚皮片移植。此外,面部植皮应遵循分区移植原则,以求获得最佳的美学效果。眼睑部位首选全厚皮片,皮片要足够大,以免术后皮片挛缩致眼睑外翻。对于颈部植皮,术中应常规在颈侧角处将皮片与创面基底缝合固定数针,以维持良好的颈部形态特征。对于大面积烧伤,自体皮源严重不足,无全厚,中厚皮取皮条件的,手部尽量采用自体刃厚皮与异体脱细胞真皮复合移植的方法,最大限度保留手部功能。阴茎部位优选薄中厚、环形皮片移植,一方面有助于阴茎皮肤感觉功能恢复,另一方面可避免术后线性瘢痕牵拉致阴茎勃起障碍。

【推荐意见】

(1)面颈和手等部位创面植皮,推荐大张全厚皮片,以免术后皮片挛缩,影响功能^[84-85](证据等级:B)。

(2)对于大面积烧伤,自体皮源严重不足,无全厚、中厚皮取皮条件的,手部尽量采用自体刃厚皮与异体

脱细胞真皮复合移植的方法,最大限度保留手部功能^[86-87](证据等级:B)。

(3)面部植皮应遵循按照面部的美学亚单位分区移植原则,以求获得最佳的美学效果^[29](证据等级:C)。

(4)阴茎部位优选薄中厚、环形皮片移植,一方面有助于阴茎皮肤感觉功能恢复,另一方面可避免术后线性瘢痕牵拉致阴茎勃起障碍^[88](证据等级:C)。

5.3 特殊部位植皮固定方法 良好的固定是植皮手术成功的关键。面、颈、手、关节部位、臀部及会阴部植皮固定可采用纱布敷料打包包扎和负压封闭固定技术两种方式,临床上根据创面部位、植皮类别和患者经济状况酌情选择。采用纱布敷料打包固定面部移植皮片时,应遵循分区打包原则,一方面利于皮片与创基紧密贴合,另一方面有助于获得良好的容貌外观。颈部活动度较大,良好的固定尤为重要。采用纱布打包固定时,颈部应充分后仰,同时填塞足量的纱布敷料,确保打包压力均匀和防止术后颈部活动致缝线断裂,术后应密切关注患者呼吸情况。手及关节部位植皮的包扎固定应遵循压力均匀和利于功能康复为原则。掌心包扎时,应填塞足量纱布,掌指和指节关节处功能位,指蹼分开并填塞条形纱布;包扎结束后,手呈半球形,同时指端外露,以便于观察末梢循环;关节部位包扎时应适当固定、限制关节活动,以防活动导致皮片卷曲甚至移位重叠;包扎时应从远心端开始逐渐向近心端加压,否则将导致静脉压增高而引发创面渗血。臀部及会阴部凹凸不平,多采用纱布打包固定皮片,因局部易被污染,打包固定时间不宜过长。

对于不便包扎的特殊部位,采用负压封闭引流技术固定皮片具有独特优势。负压封闭引流技术不仅可以固定皮片,防止皮片错位,而且能持续引流渗液,促进创面微血管形成,缩短皮片成活时间,在提高移植皮片成活率、降低术后平均住院日和医护人员工作量等方面优于传统敷料包扎法,在头面颈、手、关节部位、臀部及会阴部等特殊部位植皮术中得到广泛应用^[64,89-92]。采用负压封闭引流技术固定上述特殊部位的移植皮片时,需要注意以下问题:(1)术中彻底止血,防止负压作用下创面血凝块脱落或小血管二次破裂出血,导致皮片下积血,影响皮片成活。(2)选择压力传导和引流效果更好的聚氨酯泡沫敷料覆盖创面,且大张皮片需要戳孔,以利于引流。(3)术后严密观察负压状态,避免漏气和无效负压;注意观察引流液的量和性质,若发现有大量血性液体引出,必须及时拆除负压装置,进行彻底的皮片下止血^[93]。

【推荐意见】

面颈部、关节部位、臀部和会阴等特殊部位植皮后包扎困难,建议打包固定皮片或负压封闭固定^[60,94-97](证据等级:C)。

6 围手术期处理

影响创面愈合的因素分为全身因素和局部因素。其中全身因素包括年龄、营养状况、药物、心理因素、吸烟、应激等。血管功能不全、代谢性疾病、免疫功能低下、神经系统疾病、凝血功能障碍等多种基础疾病和病理状态均可能对创面愈合造成不良影响。局部因素包括:创面局部感染、异物和坏死组织存在等,创面局部理化状态亦可对愈合造成明显影响,如局部湿度、温度、酸碱度、张力、气体环境等。上述因素同样可对皮片成活、植皮创面的愈合产生不良影响。寻找影响创面愈合的全身和局部因素,治疗原发疾病,尽可能纠正患者的病理状态、避免其对植皮创面的愈合产生不良影响,是植皮手术围手术期管理的重要内容。

6.1 围手术期营养治疗 严重创伤后,因机体组织受到物理化学因素的破坏,体内代谢发生紊乱,延迟或不足量的营养补充,可损害创面愈合能力,延缓创面愈合,或者皮片成活不良;出现免疫功能受损,对致病微生物的抵抗力下降,可能导致严重侵袭性感染^[98]。

【推荐意见】

(1)对于围手术期不能经口进食时间>5 d,或无法摄入能量或蛋白质目标需要量 50%的时间>7 d,以及围手术期需明显提升营养状况或存在严重代谢障碍风险患者,推荐进行营养治疗^[99](证据等级:D)。

(2)围手术期营养支持首选口服营养补充或肠内营养,肠内无法实施或无法提供充足的能量和蛋白质时应联合应用或选择肠外营养^[100-103](证据等级:B)。

(3)围手术期肠内营养应先选择经鼻胃管或鼻肠管喂养^[104](证据等级:D)。

6.2 围手术期血糖管理 围术期发生的血糖异常,可概括为以下 3 种:高血糖、低血糖及血糖不稳,其中高血糖又可分为合并糖尿病的血糖升高,以及与手术有关的短暂性、可恢复的应激性高血糖。随着人口老龄化,老年烧、创伤患者人数明显增加,糖尿病成为老年患者常见的合并基础疾病。围手术期严重持续的血糖升高,

可影响炎症细胞、创面修复细胞功能,增加创面感染风险,导致创面肉芽组织形成不良、再上皮化障碍,增加植皮失败风险。因此,合理的血糖监测,并保证患者在自体皮片移植围手术期血糖得到良好控制,是植皮手术成功的重要保障,同时也可大大减少术后并发症发生。

【推荐意见】

(1)根据患者病情和治疗的实际需求制定相应的个体化监测方案:对于糖尿病患者或者围术期存在应激性高血糖的患者,在空腹、三餐前、三餐后 2 h、睡前及夜间选择时间点监测血糖。禁食患者每 4~6 h 监测 1 次;术中及术后急性期,每 1~2 h 监测 1 次;对于大手术或需要静脉胰岛素治疗的危重患者,每 0.5~1.0 h 监测 1 次^[105](证据等级:D)。

(2)围术期目标血糖范围控制在 7.8~10.0 mmol/L,精细手术如整形手术,血糖控制目标更为严格:空腹或餐前血糖:4.4~6.1 mmol/L,餐后 2 h 或随机血糖 6.1~7.8 mmol/L^[106](证据等级:D)。

(3)在大多数情况下,胰岛素是外科手术住院患者高血糖的首选治疗方法^[31](证据等级:D)。

6.3 术后供皮区与植皮区处理 供皮区处理:游离植皮的供皮区为清洁创面,切取不同厚度的皮片会导致供皮区皮肤的表皮和真皮层受损,临床工作中患者常出现供皮部位的疼痛与不适往往比植皮区更明显,此外,如果供皮区感染,可能会导致供皮区深度加深、延迟愈合甚至不愈合,增加住院时间,因此,供皮区的术后管理非常重要^[37]。

植皮区处理:植皮区创面术后常规需要加压包扎固定,术后定期换药。首次换药时间以及换药间隔时间取决于创面清洁程度和游离皮片的厚度和大小等因素,换药时注意观察皮片固定、成活情况,有无出血、积血,有无分泌物以及分泌物的性状等,换药时如皮片溶解、皮片贴合差,多见于创面 G+球菌感染,可局部外用莫匹罗星软膏等,控制创面 G+球菌感染;植皮术后创面晦暗、局部虫蚀状,考虑真菌感染,可局部联合克霉唑、制霉菌素软膏等控制创面真菌感染;对于 G-菌感染的植皮创面,也可以联合多黏菌素 B 软膏,促进术后皮片成活、加速创面愈合。

【推荐意见】

(1)对于刃厚皮的供皮区,外敷料有渗液,需要及时更换外敷料,头部供皮区可采用半暴露治疗^[107](证据等级:D)。

(2)水胶体、泡沫等新型功能性敷料可加快愈合、减少供皮区的疼痛^[108-109](证据等级:B)。

(3)采用中厚和全厚皮片覆盖瘢痕整复手术创面,首次换药时间一般为术后 7~10 d、皮片完成血管化后,面部、眼睑等血供丰富区域首次换药时间可适当提前,带真皮下血管网皮片植皮区首次换药时间为术后 12~14 d^[26](证据等级:C)。

(4)换药时如发现感染,根据创面感染征象,及时采用不同的抗菌素软膏控制局部感染,促进皮片成活^[109](证据等级:C)。

7 结语

本共识的目的是为了规范操作,提高皮片成活率,及时有效修复创面,目前国内外缺乏植皮修复创面的多中心随机对照研究,大多是回顾性病例总结和经验,期待高级别的循证医学研究为本共识的修订提供更为丰富的临床和科研依据。

编写组:

顾问:付小兵(中国人民解放军总医院)

组长:魏在荣(遵义医科大学附属医院烧伤整形科)

专家组成员:(排名不分先后)

中华医学会整形外科学分会创伤修复学术工作组:

陈铭锐(中国人民解放军联勤保障部队第九六〇医院)

李海红(中山大学附属第七医院)

夏德林(重庆医科大学附属第二医院)

张志 李罡(暨南大学附属广州市红十字会医院)

潘柏林(北京大学第三医院)

谢尔凡(苏州明基医院)

唐明睿(中国医科大学附属第一医院)

聂开瑜 胡鹏(遵义医科大学附属医院)

张一鸣(陆军军医大学第二附属医院)

中国研究型医院学会创面防治与损伤组织修复专业委员会:

唐茂林(温州医科大学) 沈余明(北京积水潭医院) 刘琰(上海交通大学医学院附属瑞金医院)
张丕红(中南大学湘雅医院) 张家平(陆军军医大学第一附属医院)
韩军涛、郑朝(空军军医大学第一附属医院) 梅劲(宁波市第一医院)
徐永清(中国人民解放军联勤保障部队第九二〇医院) 章一新(上海交通大学附属第九人民医院)
陈振兵(华中科技大学同济医学院附属协和医院) 姜玉峰(战略支援部队特色医学中心)
靳小雷(中国医学科学院整形外科医院) 闵定宏(南昌大学第一附属医院)
于家傲(吉林大学第一附属医院) 林才(温州医科大学附属医院)
林润[上海交通大学附属新华医院(崇明)] 舒茂国(西安交通大学第一附属医院整形)
袁继龙(辽宁省人民医院) 糜菁熠(无锡市第九人民医院) 郑宪友(上海市第六人民医院)
陈昭宏(福建医科大学附属协和医院) 褚国平(江南大学附属医院) 郑军(南华大学附属第一医院)
王永前(中国医学科学院整形外科医院) 李鹰(济宁医学院附属医院) 姜笃银(山东大学第二医院)
薛春雨(上海长海医院) 颜洪(西南医科大学附属医院) 郑东风(南京鼓楼医院)
方林森(安徽医科大学第一附属医院) 杨磊(河北医科大学第三人民医院)
王欣(宁波市第六人民医院) 毕晔(北京大学人民医院) 邓呈亮(遵义医科大学附属医院)
文献收集组:刘建 刘鹏 汤文彬 谢晓娜(暨南大学附属广州市红十字会医院)
证据评价组:李翌 刘昌玲 陈宾 胡逸萍(暨南大学附属广州市红十字会医院)
执笔:张志 魏在荣 刘琰 张家平 沈余明 张丕红 韩军涛 胡鹏 梅劲

利益冲突:所有编写组成员均声明不存在利益冲突,无商业组织向本共识编写组支付费用。

参考文献:

- [1] SHAMSIAN N. Wound bed preparation: an overview[J]. Br J Community Nurs, 2021,26(Sup9):S6-S11.
- [2] 高琼,薛晓东.创面床准备的研究进展[J]. 临床医学研究与实践, 2017,2(28):194-196.
- [3] DAVIDSON J R. Current concepts in wound management and wound healing products[J]. Vet Clin North Am Small Anim Pract, 2015,45(3):537-564.
- [4] 朱传正,张力鹏,陈祝锋,等.水动力清创系统在临床中的应用进展[J]. 创伤外科杂志, 2019,21(12):952-955.
- [5] VALLEJO A, WALLIS M, MCMILLAN D, et al. Use of low-frequency contact ultrasonic debridement with and without polyhexamethylene biguanide in hard-to-heal leg ulcers: an rct protocol[J]. J Wound Care, 2021,30(5):372-379.
- [6] BEKARA F, VITSE J, FLUIERARU S, et al. New techniques for wound management: a systematic review of their role in the management of chronic wounds[J]. Arch Plast Surg, 2018,45(2):102-110.
- [7] MCCALLON S K, FRILOT C. A retrospective study of the effects of clostridial collagenase ointment and negative pressure wound therapy for the treatment of chronic pressure ulcers[J]. Wounds, 2015,27(3):44-53.
- [8] MANCINI S, CUOMO R, POGGIALINI M, et al. Autolytic debridement and management of bacterial load with an occlusive hydroactive dressing impregnated with polyhexamethylene biguanide[J]. Acta Biomed, 2018,88(4):409-413.
- [9] THOMAS D C, TSU C L, NAIN R A, et al. The role of debridement in wound bed preparation in chronic wound: a narrative review[J]. Ann Med Surg (Lond), 2021,71:102876.
- [10] MOYA-LÓPEZ J, COSTELA-RUIZ V, GARCÍA-RECIO E, et al. Advantages of maggot debridement therapy for chronic wounds: a bibliographic review[J]. Adv Skin Wound Care, 2020,33(10):515-525.
- [11] KLEIN S, SCHREML S, DOLDERER J, et al. Evidence-based topical management of chronic wounds according to the T.I.M.E. principle[J]. J Dtsch Dermatol Ges, 2013,11(9):819-829.
- [12] 沈余明.创面感染的防治[J]. 中华损伤与修复杂志(电子版), 2015,10(5):5-8.
- [13] AISA J, PARLIER M. Local wound management: a review of modern techniques and products[J]. Vet Dermatol, 2022,33(5):463-478.
- [14] LINDSTEDT S, MALMSJÖ M, INGEMANSSON R. Blood flow changes in normal and ischemic myocardium during topically applied negative pressure[J]. Ann Thorac Surg, 2007,84(2):568-573.
- [15] LI H Z, XU X H, WANG D W, et al. Negative pressure wound therapy for surgical site infections: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials[J]. Clin Microbiol Infect, 2019,25(11):1328-1338.
- [16] HUANG C, LEAVITT T, BAYER L R, et al. Effect of negative pressure wound therapy on wound healing[J]. Curr Probl Surg, 2014,51(7):301-331.

- [17] 吕战虎, 吐尔洪·努尔敦, 满时峰, 等. 诱导膜技术全厚皮片移植固定治疗儿童下肢缺损创面[J]. 临床骨科杂志, 2023,26(2):207-210.
- [18] 王栋, 张永红, 贺国宇, 等. 胫骨横向骨搬运技术结合抗生素骨水泥治疗下肢慢性缺血性疾病伴足踝部慢性感染[J]. 中国修复重建外科杂志, 2020,34(8):979-984.
- [19] 吕国忠, 杨敏烈. 规范应用负压伤口疗法提高创面修复水平[J]. 中华烧伤杂志, 2020,36(7):523-527.
- [20] STAHL A, PARK Y B, PARK S H, et al. Probing the role of methyl methacrylate release from spacer materials in induced membrane bone healing[J]. J Orthop Res, 2022,40(5):1065-1074.
- [21] GRUBER H E, ODE G, HOELSCHER G, et al. Osteogenic, stem cell and molecular characterisation of the human induced membrane from extremity bone defects[J]. Bone Joint Res, 2016,5(4):106-115.
- [22] 范金柱, 从飞, 任小宇, 等. 膜诱导技术治疗合并骨缺损的股骨远端 Gustilo-Anderson III B 型损伤[J]. 中国修复重建外科杂志, 2022,36(5):609-613.
- [23] BOERSEMA G C, SMART H, GIAQUINTO-CILLIERS M G C, et al. Management of nonhealable and maintenance wounds: a systematic integrative review and referral pathway[J]. Adv Skin Wound Care, 2021,34(1):11-22.
- [24] 海峡两岸医药卫生交流协会烧伤创面修复专委会. 负压伤口疗法在糖尿病足创面治疗中的应用全国专家共识(2021 版)[J]. 中华烧伤杂志, 2021,37(6):508-518.
- [25] MENSAH L M, LOVE B J. A meta-analysis of bone cement mediated antibiotic release: overkill, but a viable approach to eradicate osteomyelitis and other infections tied to open procedures[J]. Mater Sci Eng C Mater Biol Appl, 2021,123:111999.
- [26] 王炜. 中国整形外科学[M]. 杭州:浙江科学技术出版社, 2019.
- [27] KIM J H, AHN C H, KIM S, et al. Comparative measurement of biophysical parameters in consideration of skin graft donor site for nasal defects[J]. Ann Dermatol, 2019,31(1):1-5.
- [28] HEXSEL C L, LOOSEMORE M, GOLDBERG L H, et al. Postauricular skin: an excellent donor site for split-thickness skin grafts for the head, neck, and upper chest[J]. Dermatol Surg, 2015,41(1):48-52.
- [29] 吴玉家, 周国勇, 常春娟, 等. 大张上臂内侧全厚皮移植修复面颈部烧伤瘢痕 21 例[J]. 中华烧伤杂志, 2012,28(2):148-149.
- [30] 杨喆, 李养群, 周传德, 等. 上臂内侧扩张皮瓣修复面颈部瘢痕[J]. 中国修复重建外科杂志, 2008,22(3):328-331.
- [31] FOULKE E, J CLEGG D, PETERS D, et al. Lower abdomen as a donor site for large full-thickness skin grafts[J]. Am Surg, 2022,88(9):2404-2406.
- [32] 尹会男, 柴家科, 李峰, 等. 小儿手烧伤后瘢痕挛缩畸形的手术方式选择[J]. 中华整形外科杂志, 2019,35(5):451-455.
- [33] 佟琳, 张万福, 胡晓龙, 等. 腹部不同位置全厚皮片修复小儿功能部位皮肤软组织缺损的前瞻性随机对照研究[J]. 中华烧伤与创面修复杂志, 2022,38(8):744-752.
- [34] 翟弘峰, 邱长虹, 靳君, 等. 供皮区皮片打孔扩张原位回植取皮术的临床效果[J]. 中华整形外科杂志, 2022,38(3):316-320.
- [35] 刘玉丽. 以背部为供皮区的鼓式取皮技术在大面积皮肤缺损修复中的应用[J]. 中国卫生产业, 2014,11(23):178-179.
- [36] 李智明, 黄远发, 方云德, 等. 背部供皮区在大面积烧伤后期整复中的应用[J]. 组织工程与重建外科杂志, 2012,8(6):336-337.
- [37] ASUKU M, YU T C, YAN Q, et al. Split-thickness skin graft donor-site morbidity: a systematic literature review[J]. Burns, 2021,47(7):1525-1546.
- [38] OH S J. A systematic review of the scalp donor site for split-thickness skin grafting[J]. Arch Plast Surg, 2020,47(6):528-534.
- [39] DAVID N. HERNDON. Total burn care[M]. 5rd. London, Saunders Elsevier, 2018:118-121.
- [40] 张志, 魏在荣, 章一新, 等. 穿支皮瓣移植技术在创面修复中的应用[M]. 郑州:郑州大学出版社, 2020.
- [41] HIHARA M, KAKUDO N, MITSUI T, et al. Functional reconstruction for severe heat press injury of the proper digits using immediate preserved subdermal vascular network skin graft: a case report[J]. J Burn Care Res, 2022,43(5):1207-1210.
- [42] 张作欣, 张璐. 带真皮下血管网皮片修复外伤性面部皮肤缺损[J]. 中国美容医学, 2008,17(9):1300.
- [43] HSIAO S F, MA H, WANG Y H, et al. Occlusive drainage system for split-thickness skin graft: a prospective randomized controlled trial[J]. Burns, 2017,43(2):379-387.
- [44] SINHA M. Meshing small skin grafts manually: a simple, quick, and effective method using discard-a-pad[J]. Ann Plast Surg, 2005,55(4):433-434.
- [45] ISHII N, SAKAI S, KISHI K. A simple and safe method to create a drainage hole for thick skin grafts[J]. Eplasty, 2017,17:ic27.
- [46] ANDRYSZCZYK M, TOPOLIŃSKI T. Systematic review and meta-analysis of surgical suture strength according to the type, structure and geometry of suture materials[J]. Acta Bioeng Biomech, 2021,23(4):191-200.
- [47] 蔺晨, 高俊义, 吴文铭. 外科缝线的发展应用与常见缝合技术[J]. 国际外科学杂志, 2017,44(1):4-7.
- [48] 李改赢, 郭一严, 崔倩, 等. 皮肤外科常用缝线的分类及其特点[J]. 中国皮肤性病学杂志, 2018,32(11):1331-1335.
- [49] ALDHABAAN S A, HUDISE J Y, ALDOSARI B F. Comparison between using monocryl suture and polypropylene suture in closure of alar base excision in rhinoplasty[J]. Plast Surg, 2022,30(1):59-62.

- [50] CARTMILL B T, PARHAM D M, STRIKE P W, et al. How do absorbable sutures absorb? a prospective double-blind randomized clinical study of tissue reaction to polyglactin 910 sutures in human skin[J]. *Orbit*, 2014,33(6):437-443.
- [51] ALINASAB B, HARALDSSON P O. Rapid resorbable sutures are a favourable alternative to non-resorbable sutures in closing transcolumellar incision in rhinoplasty[J]. *Aesthetic Plast Surg*, 2016,40(4):449-452.
- [52] WU X, KUBILAY N Z, REN J, et al. Antimicrobial-coated sutures to decrease surgical site infections: a systematic review and meta-analysis[J]. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*, 2017,36(1):19-32.
- [53] REGULA C G, YAG-HOWARD C. Suture products and techniques: what to use, where, and why[J]. *Dermatol Surg*, 2015,41 Suppl 10:S187-S200.
- [54] 秦小琰, 肖军, 李天武, 等. 儿童手部掌侧皮肤缺损全厚皮片移植术供区优化选择[J]. *中华整形外科杂志*, 2022,38(5):549-557.
- [55] DHILLON M, CARTER C P, MORRISON J, et al. A comparison of skin graft success in the head & neck with and without the use of a pressure dressing[J]. *J Maxillofac Oral Surg*, 2015,14(2):240-242.
- [56] KIM S W, KIM J H, KIM J T, et al. A simple and fast dressing for skin grafts: comparison with traditional techniques[J]. *J Wound Care*, 2018,27(7):417-420.
- [57] YUKI A, TAKENOUCHI T, TAKATSUKA S, et al. Investigating the use of tie-over dressing after skin grafting[J]. *J Dermatol*, 2017,44(11):1317-1319.
- [58] MARSIDI N, BOTEVA K, VERMEULEN S A M, et al. To tie or not to tie-over full-thickness skin grafts in dermatologic surgery: a systematic review of the literature[J]. *Dermatol Surg*, 2021,47(1):18-22.
- [59] SEYMOUR F K, GIELE H P. Tie-overs under pressure[J]. *Br J Plast Surg*, 2003,56(5):494-497.
- [60] KANTAK N A, MISTRY R, HALVORSON E G. A review of negative-pressure wound therapy in the management of burn wounds[J]. *Burns*, 2016,42(8):1623-1633.
- [61] ATHERTON D, SREETHARAN V, MOSAHEBI A, et al. A randomised controlled trial of a double layer of allevyn compared to jellonet and proflavin as a tie-over dressing for small skin grafts[J]. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*, 2008,61(5):535-539.
- [62] LEE K N, BEN-NAKHI M, PARK E J, et al. Cyclic negative pressure wound therapy: an alternative mode to intermittent system[J]. *Int Wound J*, 2015,12(6):686-692.
- [63] BORQUIST O, INGEMANSSON R, MALMSJÖ M. Wound edge microvascular blood flow during negative-pressure wound therapy: examining the effects of pressures from -10 to -175 mmHg[J]. *Plast Reconstr Surg*, 2010,125(2):502-509.
- [64] 梁鹏飞, 胡佳雄, 张丕红, 等. 封闭负压包扎在全厚皮片移植中的临床应用[J]. *中华烧伤杂志*, 2018,34(7):492-496.
- [65] BIRKE-SØRENSEN H, MALMSJÖ M, ROME P, et al. Evidence-based recommendations for negative pressure wound therapy: treatment variables (pressure levels, wound filler and contact layer)—steps towards an international consensus[J]. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*, 2011,64 Suppl:S1-16.
- [66] 王晓娟, 马兵, 杨勇, 等. 成批重度烧伤患者创面的手术治疗[J]. *中华烧伤杂志*, 2011,27(5):396-397.
- [67] GOVERMAN J, KRAFT C T, FAGAN S, et al. Back grafting the split-thickness skin graft donor site[J]. *J Burn Care Res*, 2017,38(1):e443-e449.
- [68] BURM J S, OH S J. Fist position for skin grafting on the dorsal hand: ii. clinical use in deep burns and burn scar contractures[J]. *Plast Reconstr Surg*, 2000,105(2):581-588.
- [69] SHIZHAO J, YONGJUN Z, LISEN Z, et al. Short-and long-term outcomes of small auto- and cryopreserved allograft skin grafting in those with >60%tbsa deep burn wounds[J]. *Burns*, 2017,43(1):206-214.
- [70] 王鑫, 申传安, 赵东旭. MEEK 微型皮片移植技术的研究进展及应用[J]. *解放军医学杂志*, 2018,43(3):263-267.
- [71] 谢晓繁, 陈冬梅, 陈宇飞, 等. 不同植皮方式修复大面积烧伤创面的临床效果分析[J]. *现代生物医学进展*, 2016,16(4):673-676,733.
- [72] 余文林, 张斌, 李勤. 糖尿病足的创面修复 156 例[J]. *实用医学杂志*, 2017,33(3):399-401.
- [73] 刘旭盛. 慢性创面的诊断与治疗进展[J]. *中华损伤与修复杂志(电子版)*, 2013,8(6):8-12.
- [74] 班耀林. 早期功能部位整形手术对深 II 度烧伤创面愈合后瘢痕挛缩畸形和关节功能障碍的影响[J]. *中国医药指南*, 2017,15(22):123-124.
- [75] 辛国华, 曾逃方. 深度烧伤创面的处理现状及有关问题思考[J]. *中华临床医师杂志(电子版)*, 2012,6(18):5404-5406.
- [76] 杨宗城. 烧伤治疗学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2006:331-347.
- [77] 李鸿明, 张家平, 陈建, 等. 特重度烧伤患儿一体化救治与康复[J]. *中华烧伤杂志*, 2015,31(2):130-134.
- [78] 谢立华, 余旭明, 幸益华. 早期切痂植皮治疗颜面部深度烧伤[J]. *广东医学*, 2000,21(1):65.
- [79] 赵海磊, 郭振荣, 范宝玉, 等. 眼睑深度烧伤早期切痂全厚皮植皮术八例[J]. *中华临床医师杂志(电子版)*, 2015,9(19):3663-3671.
- [80] 李延仓, 吕涛, 李树任, 等. 手部深度烧伤早期行切痂中厚皮移植治疗的效果分析[J]. *中国实用医刊*, 2017,44(8):109-111.
- [81] 王成栋, 辛志明, 田海柱, 等. 早期削痂联合 II 期植皮手术治疗手部深度烧伤创面[J]. *中华损伤与修复杂志(电子版)*, 2018,13(3):220-222.
- [82] 周蔚, 李淑珂, 姜南. 早期整形修复应用于手部深度烧伤的效果分析[J]. *中国实用医刊*, 2020,47(16):59-61.
- [83] 辛乃军, 韩梅, 宋国栋. 手部深度烧伤的临床评估与早期治疗[J]. *中华损伤与修复杂志(电子版)*, 2020,15(3):223-226.

- [84] ALSAIF A, KARAM M, HAYRE A, et al. Full thickness skin graft versus split thickness skin graft in paediatric patients with hand burns: systematic review and meta-analysis[J]. Burns, 2023,49(5):1017-1027.
- [85] 刘忠山, 赵天兰, 余道江, 等. 41 例烧伤后面部瘢痕畸形分类及手术方式[J]. 中国医师杂志, 2018,20(6):933-935.
- [86] 郭海雷, 凌翔伟, 刘政军, 等. 刃厚头皮与异体脱细胞真皮基质复合移植修复特大面积烧伤患者手部深度创面[J]. 中华烧伤杂志, 2019,35(12):876-878.
- [87] 赵瑞, 张勇, 王珣. 植皮手术联合瘢痕整形对烧伤后患者美容效果的影响[J]. 中国医学前沿杂志(电子版), 2022,14(2):25-28.
- [88] ALDABEK K, ELBAKRY A A, GELMAN J, et al. Management of a case of extensive penile condyloma acuminata with full thickness skin graft for penile skin reconstruction[J]. Urol Case Rep, 2022,45:102212.
- [89] LIGUORI G, PAPA G, BOLTRI M, et al. Reconstruction of penile skin loss using a combined therapy of negative pressure wound therapy, dermal regeneration template, and split-thickness skin graft application[J]. Int J Impot Res, 2020,33(8):854-859.
- [90] 李胜旭. 封闭负压引流与打包缝合固定在先天性并指分指植皮术中应用效果的随机对照研究[D]. 西安:空军军医大学, 2018.
- [91] 蔡建华, 申传安, 度晓晔, 等. 负压封闭引流技术在烧伤患儿颈部及躯干创面植皮术中的应用[J]. 中华烧伤杂志, 2017,33(1):43-45.
- [92] NGUYEN T Q, FRANCZYK M, LEE J C, et al. Prospective randomized controlled trial comparing two methods of securing skin grafts using negative pressure wound therapy: vacuum-assisted closure and gauze suction[J]. J Burn Care Res, 2015,36(2):324-328.
- [93] LIU Q, LIU X, HO I H, et al. Extra-wound fixation: a modified tie-over dressing technique for skin graft[J]. J Wound Care, 2020,29(Sup12):S23-S27.
- [94] AKHAVANI M A, MCKINNELL T, KANG N V. Quilting of full thickness grafts in the hand[J]. J Plast Reconstr Aesthet Surg, 2010,63(9):1534-1537.
- [95] SHIMIZU R, KISHI K. Skin graft[J]. Plast Surg Int, 2012,2012:563493.
- [96] MOHSIN M, ZARGAR H R, WANI A H, et al. Role of customised negative-pressure wound therapy in the integration of split-thickness skin grafts: a randomised control study[J]. Indian J Plast Surg, 2017,50(1):43-49.
- [97] YIN Y, ZHANG R, LI S, et al. Negative-pressure therapy versus conventional therapy on split-thickness skin graft: a systematic review and meta-analysis[J]. Int J Surg, 2018,50:43-48.
- [98] CLARK A, IMRAN J, MADNI T, et al. Nutrition and metabolism in burn patients[J]. Burns Trauma, 2017,5:11.
- [99] WEIMANN A, BRAGA M, CARLI F, et al. ESPEN practical guideline: clinical nutrition in surgery[J]. Clin Nutr, 2021,40(7):4745-4761.
- [100] PHILIPSON T J, SNIDER J T, LAKDAWALLA D N, et al. Impact of oral nutritional supplementation on hospital outcomes[J]. Am J Manag Care, 2013,19(2):121-128.
- [101] LEWIS S R, SCHOFIELD-ROBINSON O J, ALDERSON P, et al. Enteral versus parenteral nutrition and enteral versus a combination of enteral and parenteral nutrition for adults in the intensive care unit[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2018,6(6):CD012276.
- [102] CHEN Z, WANG S, YU B, et al. A comparison study between early enteral nutrition and parenteral nutrition in severe burn patients[J]. Burns, 2007,33(6):708-712.
- [103] 李子建, 陈伟. 以加速康复外科为契机优化围手术期营养管理[J]. 中华外科杂志, 2019,57(7):513-516.
- [104] HARVEY S E, SEGARAN E, LEONARD R. Trial of the route of early nutritional support in critically ill adults[J]. N Engl J Med, 2015,372(5):488-489.
- [105] 中华医学会糖尿病学分会. 中国血糖监测临床应用指南(2021 年版)[J]. 中华糖尿病杂志, 2021,13(10):936-948.
- [106] 中国医师协会内分泌代谢科医师分会, 中国住院患者血糖管理专家组. 中国住院患者血糖管理专家共识[J]. 中华内分泌代谢杂志, 2017,33(1):1-10.
- [107] SPEAR M. Skin grafts-indications, applications and current research[M]. InTech, 2011:11-12.
- [108] HASSANPOUR S E, MOOSAVIZADEH S M, YAVARI M, et al. Comparison of three different methods of dressing for partial thickness skin graft donor site[J]. World J Plast Surg, 2013,2(1):26-32.
- [109] SEREBRAKIAN A T, PICKRELL B B, VARON D E, et al. Meta-analysis and systematic review of skin graft donor-site dressings with future guidelines[J]. Plast Reconstr Surg Glob Open, 2018,6(9):e1928.

(收稿日期:2024-10-17)