

大面积深度烧伤患者Meek植皮术后皮片存活率及影响因素分析

王路旭, 陈俏华, 韩夫, 徐志刚, 田晨阳

(空军军医大学第一附属医院西京医院烧伤与皮肤外科 陕西 西安 710032)

[摘要]目的: 探究大面积深度烧伤患者Meek植皮术后皮片存活情况, 分析影响皮片存活情况的危险因素。方法: 选取笔者医院自2021年4月-2024年4月收治的110例例行Meek植皮术的大面积重度烧伤患者(共接受Meek植皮术210次)为研究对象, 分析皮片存活情况, 并依此将患者分为皮片存活良好组和皮片存活不良组, 比较两组一般资料、病情、手术相关资料及试验室指标。采用广义估计方程(GEE)分析重复测量数据, 校正同一患者多次手术的依赖性, 筛选影响Meek植皮术后皮片存活的独立危险因素。结果: 210次Meek植皮术后179(85.24%)次Meek植皮术皮片存活情况良好(皮片存活良好组), 31(14.76%)次Meek植皮术皮片存活情况不良(皮片存活不良组)。两组患者年龄、术前血小板计数、中性粒细胞比较差异均有统计学意义($P < 0.05$); GEE分析显示, 年龄、术前血小板计数、中性粒细胞均是影响Meek植皮术后皮片存活情况的危险因素。结论: 大面积深度烧伤患者Meek植皮术后皮片存活情况与年龄、术前血小板计数、中性粒细胞有关, 临床应给予重视。

[关键词] 烧伤; 大面积深度烧伤; 皮肤移植; Meek植皮术; 皮片存活率; 影响因素

[中图分类号] R644 [文献标志码] A [文章编号] 1008-6455(2026)01-0018-04

Skin Graft Survival Rate and Influencing Factors in Patients with Large-area Deep Burns after Meek Skin Grafting

WANG Luxu, CHEN Qiaohua, HAN Fu, XU Zhigang, TIAN Chenyang

(Department of Burns and Skin Surgery, Xijing Hospital, the First Affiliated Hospital of Air Force Medical University, Xi'an 710032, Shaanxi, China)

Abstract: Objective To investigate the skin graft survival status in patients with large-area deep burns after Meek skin grafting, and analyze the risk factors influencing skin graft survival. **Methods** 110 patients with large-area deep burns who underwent Meek skin grafting (210 times in total) in the hospital from April 2021 to April 2024 were selected as the research subjects. The status of skin graft survival was analyzed, and the patients were divided into good skin graft survival group and poor skin graft survival group according to the analysis. General information, condition, surgery related data, and laboratory indexes of the two groups were comparatively analyzed. The generalized estimating equation (GEE) was used to analyze repeated measurement data, and the same patient's dependence on multiple surgeries was corrected. The independent risk factors affecting skin graft survival after Meek skin grafting were screened. **Results** For the 210 times of Meek skin grafting, 179 (85.24%) times achieved good skin graft survival (good skin graft survival group), and 31 (14.76%) times achieved poor skin graft survival (poor skin graft survival group). There were significant differences in age, preoperative platelet count, and neutrophils between the two groups ($P < 0.05$). GEE analysis showed that age, preoperative platelet count, and neutrophils were risk factors affecting skin graft survival after Meek skin grafting. **Conclusion** Skin graft survival in patients with large-area deep burns after Meek skin grafting is related to age, preoperative platelet count and neutrophils, which deserves attention in clinical practice.

Key words: burn; large-area deep burns; skin grafting; Meek skin grafting; skin graft survival rate; influencing factor

大面积深度烧伤患者因皮肤屏障功能丧失, 面临体液失衡、感染性休克等多重风险, 早期创面封闭是改善预后的关键^[1-2]。Meek植皮术通过微型皮片扩展技术(1:4或

1:6)显著缓解皮源短缺问题, 其皮片着床快、分布均匀的优势使其成为大面积烧伤救治的核心手段^[3-5]。然而, 临床实践显示15%~20%的Meek植皮患者术后出现区域性皮片

基金项目: 陕西省重点研发计划项目(编号: 2021SF-341)

通信作者: 陈俏华, 主治医师; 研究方向为严重烧创伤救治、皮肤软组织整形修复。E-mail: chenqh168@163.com

第一作者: 王路旭, 主治医师; 研究方向为烧伤、瘢痕、创面修复及整形领域。E-mail: zhais25201@163.com

坏死,其中合并吸入性损伤者二次手术率高达34.1%,提示皮片存活并非单纯依赖手术技巧,而是受患者微循环状态及营养指标等多维度因素的动态调控^[6]。因此,探究Meek植皮术后皮片存活影响因素,提高Meek植皮术后皮片存活率,对改善患者的预后极其重要。现阶段,临床上众多研究对Meek植皮术后皮片存活情况的影响因素展开探究。然而,受患者个体差异、纳入指标不同等因素的制约,不同研究所得结果存在差异。鉴于此,本研究将探究大面积深度烧伤患者Meek植皮术后皮片存活情况,分析影响皮片存活情况的影响因素,旨在为改善大面积深度烧伤患者预后提供参考依据。

1 资料和方法

1.1 一般资料:选取2021年4月-2024年4月笔者医院收治的110例行Meek植皮术的大面积重度烧伤患者为研究对象,共接受Meek植皮术210次。纳入标准:①符合大面积深度烧伤诊断标准^[7],烧伤总面积 $\geq 30\%$ 总体表面积(TBSA),烧伤深度为深Ⅱ度及以上;②入院前未接受植皮治疗;③患者平稳度过休克期,行Meek植皮术治疗。排除标准:①患有中重度贫血;②合并凝血功能障碍或近1个月服用抗凝药物;③既往存在深度组织严重损伤史;④临床资料缺失不能满足研究需求。本研究属于横断面调查,采用估算法计算研究样本量,做回归分析时,样本量应为研究自变量数(16个)的10~20倍,并考虑10%~20%的失效率,确定样本量范围176~381,根据预调查实际情况结合实施可行性分析,最终确定样本量为210。210次手术中139次为男性,71次为女性;年龄18~69岁,平均年龄(44.08 \pm 7.41)岁;体质指数18.82~24.35 kg/m²,平均体质指数(21.39 \pm 1.24) kg/m²;89次手术存在吸入性损伤;烧伤面积(58.97 \pm 7.43)%TBSA;烧伤指数(44.08 \pm 6.71)。

1.2 方法

1.2.1 手术方法:患者入院后给予抗感染、补液、纠正水电解质平衡、脏器保护、营养支持等对症处理,评估患者的生命体征,待患者度过休克期后,根据患者情况行Meek植皮术,在正常皮肤区域使用电动取皮刀按照供皮区和植皮区的比例取皮,皮片厚度为0.1~0.3 mm,将皮片放置在无菌盘中,使用Meek切割机进行切割,表皮侧粘双皱薄纱,均匀展开。待创面清理完毕后,将Meek皮片以1:4或1:6覆盖患者创面,结合创面区域修剪皮片后进行移植,移植结束后无菌敷料覆盖后加压包扎。术后进行常规治疗。术后3~4 d,每天更换1次外层敷料,之后每2 d更换1次外层敷料,换药时若聚酰胺薄膜下存在分泌物,予以开窗引流,或修剪去除,逐步除去Meek皮片的纱。本研究中大面积深度烧伤患者由于供皮面积不足,部分患者分区域行多次手术,110例患者共接受210次手术,其中40例患者接受1次手术,48例患者接受2次手术,14例患者接受3次手术,8例患者接受4次手术。

1.2.2 临床资料的收集:①在患者住院后收集一般人口学资料和病情,包括性别、年龄、体重指数、是否有吸入性损伤、烧伤指数。②手术相关资料,包括烧伤后至Meek植皮术时间、供皮面积。③围术期实验室指标,术前患者血红蛋白、白蛋白、前白蛋白计数、白细胞计数、降钙素原、中性粒细胞百分比、血小板计数。④于术后14 d观察患者皮片存活情况,皮片存活率=皮片存活片数/皮片移植总数 $\times 100\%$,皮片存活率 $\geq 70\%$ 为皮片存活良好, $< 70\%$ 为皮片存活不良。

1.3 统计学分析:采用SPSS 27.0分析数据,计数资料以[n(%)]表示,组间比较采用 χ^2 检验;计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,组间采用独立样本 t 检验;采用广义估计方程(GEE)分析重复测量数据,校正同一患者多次手术的依赖性,筛选影响皮片存活的独立危险因素, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 植皮术后皮片存活情况:210次Meek植皮术后179(85.24%)次Meek植皮术皮片存活情况良好,31(14.76%)次Meek植皮术皮片存活情况不良,依此将患者分为皮片存活良好组($n=179$)和皮片存活不良组($n=31$)。

2.2 两组不同皮片存活情况患者临床资料比较:两组患者的性别、体质指数、是否有吸入性损伤、烧伤面积、烧伤指数、手术时间、供皮面积、术前血红蛋白、术前白蛋白、术前前白蛋白、术前白细胞计数、术前降钙素原比较差异无统计学意义($P > 0.05$),但年龄、术前血小板计数、中性粒细胞比较差异有统计学意义($P < 0.05$),见表1。

2.3 Meek植皮术皮片存活情况危险因素的GEE模型分析:以Meek植皮术后皮片存活情况(皮片存活良好=0、皮片存活不良=1)作为因变量,将单因素分析中具有统计学意义的一般资料作为自变量,赋值年龄(原值)、术前血小板计数(原值)、术前中性粒细胞百分比(原值),并进行GEE模型分析,结果显示,年龄、术前血小板计数均是影响Meek植皮术后皮片存活情况的危险因素,见表2。

2.4 典型病例:某男,45岁,全身多处烧伤总面积约90%,Ⅲ度烧伤占80%,伤后6 d,转入笔者医院治疗。入院后先给予清创、抗感染、补液等一般治疗。病情稳定后分区域行Meek植皮术治疗(1:6),下图为右上肢切痂Meek植皮术。术后第3天发现创面渗出不多。此后每2 d更换1次敷料。术后10 d皮片贴附良好。术后1个月患者右上肢创面修复好。见图1。

3 讨论

临床上针对大面积深度烧伤患者常采用手术植皮治疗,全面有效地覆盖创面是手术的关键点。然而,大面积烧伤患者大部分皮肤受到破坏,皮片移植时自体皮片来源有限,难以保证对创面的理想封闭,皮源不足常为

表1 两组不同皮片存活情况患者临床资料比较 [$\bar{x} \pm s, n(\%)$]

资料	皮片存活良好组		皮片存活不良组		t/χ^2 值	P值
	(n=179)	(n=31)	(n=179)	(n=31)		
年龄/岁	43.36±7.29	48.80±8.20	3.765	<0.001		
性别			0.390	0.532		
男	120 (67.04)	19 (61.29)				
女	59 (32.96)	12 (38.71)				
体质指数/(kg/m ²)	21.44±1.27	21.06±1.04	1.576	0.117		
吸入性损伤			0.411	0.522		
有	87 (48.60)	17 (54.84)				
无	92 (51.40)	14 (45.16)				
烧伤面积/(%TBSA)	86.57±6.79	88.59±5.69	1.563	0.120		
烧伤指数	43.96±6.65	44.87±7.10	0.696	0.487		
烧伤后至Meek植皮时间/d	4.62±1.73	4.86±2.04	0.694	0.487		
供皮面积/%TBSA	4.24±1.63	4.39±1.56	0.476	0.635		
手术时间/min	89.45±15.61	93.71±17.38	1.379	0.169		
术前血红蛋白/(g/L)	108.16±21.15	111.43±21.94	0.790	0.430		
术前白蛋白/(g/L)	31.28±5.72	29.85±4.85	1.312	0.191		
术前前白蛋白/(g/L)	0.14±0.03	0.15±0.05	1.529	0.128		
术前白细胞计数/($\times 10^9/L$)	12.28±3.58	12.90±3.34	0.899	0.370		
术前降钙素原/($\mu g/L$)	4.11±1.12	4.18±1.02	0.324	0.746		
术前中性粒细胞百分比/%	80.26±5.26	84.72±6.07	4.258	<0.001		
术前血小板计数/($\times 10^9/L$)	156.28±25.85	97.76±18.28	12.081	<0.001		

患者预后带来严重的威胁^[8-9]。Meek植皮术将供皮切割成大小、形态一致的微型皮片，粘贴于聚酰胺薄纱并双向延展，以有限皮源覆盖大面积创面，成为此类患者的优选术式^[10-12]。但在临床实践中，大面积烧伤患者因严重创伤常伴多器官功能障碍，加之移植皮肤组织的再生性、完整性等难以得到保证，术后皮片存活情况受到影响^[13-14]。因此临床需给予大面积深度烧伤患者高度重视，警惕皮片存活情况。本研究中210次Meek植皮术后179 (85.24%)次Meek植皮术皮片存活情况良好，31 (14.76%)次Meek植皮术皮片存活情况不良，说明Meek植皮术在创面修复中具有较高的有效性，但14.76%的不良率提示临床需分析皮片存活不良因素以针对性进行优

化管理。本研究皮片存活不良率低于梁显南等^[15]研究中的48.44%，分析可能受到患者的年龄、性别、烧伤面积等因素的影响，从而导致皮片存活率不同。

本研究分析皮片存活不良的影响因素，皮片存活良好患者年龄低于皮片存活不良患者，GEE模型分析也证实年龄是影响Meek植皮术后皮片存活情况的危险因素。分析原因，一方面，年龄越大的患者皮肤胶原蛋白越少，皮肤组织再生能力越差，供皮再生性受到影响，从而影响术后皮片存活情况，另一方面，年龄较大的患者皮肤组织的愈合能力、新陈代谢能力较差，影响术后皮肤修复，从而影响术后皮片存活情况^[16-17]。因此，临床对高龄患者需强化营养支持，建议高蛋白饮食以提升免疫及组织修复能力。

本研究结果显示，皮片存活良好术前血小板计数高于皮片存活不良，这与张鹏等^[18]研究结果一致，均提示术前血小板计数影响Meek植皮术后皮片存活情况的危险因素，分析可知，一方面，术前血小板计数能够反映患者的整体凝血功能和微循环状态，术前血小板计数较低时，影响凝血因子的释放量和释放速度，导致凝血功能障碍，创面止血困难，易形成血肿，而血肿不仅会增加感染风险，还会阻碍皮片与受区的贴合，影响皮片获取营养物质，进而影响皮片存活情况^[19-20]。另一方面，血小板释放的血小板源性生长因子等，对血管内皮细胞有趋化和增殖作用，能促进血管生成，术前血小板计数过低，导致生长因子分泌不足，进而延缓皮片与受区之间的血管新生，导致皮片缺血缺氧，影响存活^[21-22]。因此，建议Meek植皮术前评估血小板计数，过低者需通过输血、止血药物干预，术后密切监测凝血状态与创面愈合，降低皮片存活不良的风险，提高手术成功率^[23]。

本研究结果还显示，术前中性粒细胞百分比是影响Meek植皮术后皮片存活情况的危险因素，中性粒细胞的百分比变化反映机体的炎症反应和免疫状态，术前中性粒细胞百分比升高提示患者体内存在炎症反应，此时进行Meek植皮术，手术创伤会进一步激活中性粒细胞，使其释放大量的炎症介质，导致组织水肿、血管通透性增加等，从而影响皮片与创面之间的贴合度以及血液供应，不利于皮片



注: A. 术中切痂清创, 准备创面; B. Meek植皮术中; C. 术后3 d, 敷料下无积脓, 无渗出; D. 术后10 d, Meek植皮大部分成活; E. 术后1个月, Meek皮片连接成片, 全部成活

图1 Meek植皮术典型病例手术前后

表2 Meek植皮术皮片存活情况危险因素的GEE模型分析

变量	β	稳健SE	$wald \chi^2$ 值	OR值	95%上限	95%下限	P值
年龄	0.085	0.023	13.521	1.091	1.043	1.142	<0.001
术前血小板计数	-0.312	0.078	15.891	0.732	1.627	0.859	<0.001
术前中性粒细胞百分比	0.067	0.019	12.438	1.071	1.031	1.115	<0.001

存活^[24]。此外,中性粒细胞参与免疫耐受的形成,术前中性粒细胞百分比比较高能干扰免疫耐受的正常建立,增加机体对移植的皮片的免疫排斥反应,导致皮片难以存活^[25]。因此,临床需关注术前感染控制,通过改善营养、抗感染治疗降低中性粒细胞百分比,优化手术时机,从而降低低皮片存活不良的风险。

综上所述,年龄、烧伤面积、术前血小板计数、术前中性粒细胞均影响是大面积深度烧伤患者Meek植皮术后皮片存活情况的危险因素,临床应给予重视。但考虑本研究未纳入更多潜在影响因素(如术中细节、术后感染),存在一定的局限性,未来需扩大样本量并探索更多变量,为提升Meek植皮术疗效提供更全面的循证依据。

[参考文献]

- [1]Jaworski W, Jaworski A, Kufel J, et al. Deep and extensive pediatric burns: retrospective evaluation of scheme of patients at the department of children's developmental defects surgery and traumatology SUM[J]. *Pol Przegl Chir*, 2022,94(5):31-39.
- [2]汤文彬,陈宾,欧莎莉,等.大面积烧伤患者继发持续炎症-免疫抑制-分解代谢综合征的危险因素分析[J].*中华烧伤与创面修复杂志*, 2023,39(4):350-355.
- [3]Kreis R W, Mackie D P, Vloemans A W, et al. Widely expanded postage stamp skin grafts using a modified Meek technique in combination with an allograft overlay[J]. *Burns*, 1993,19(2):142-145.
- [4]王浩,姚刚,俞书婷,等. Meek微型皮片移植术修复大面积深度烧伤创面疗效观察[J].*中国美容医学*, 2021,30(1):39-42.
- [5]刘江涛,欧阳容兰,许翠玲,等. MEEK植皮在特重度烧伤创面修复中的应用[J].*感染、炎症、修复*, 2020,21(4):224-225.
- [6]Noureldin M A, Said T A, Makeen K, et al. Comparative study between skin micrografting (Meek technique) and meshed skin grafts in paediatric burns[J]. *Burns*, 2022,48(7):1632-1644.
- [7]中华医学会. 临床诊疗指南. 外科学分册[M].北京:人民卫生出版社,2008:234-235.
- [8]郑健生,刘胜利,彭晓菁,等. 自体富血小板血浆联合Meek微型皮片修复严重烧伤患者四肢创面的效果及其机制的前瞻性研究[J].*中华烧伤杂志*, 2021,37(8):731-737.
- [9]Shang F, Hou Q. Effects of allogenic acellular dermal matrix combined with autologous razor-thin graft on hand appearance and function of patients with extensive burn combined with deep hand burn[J]. *Int Wound J*, 2021,18(3):279-286.
- [10]韩旭,孟蕴芳,梁艳. Meek植皮术联合综合性康复护理干预对烧伤患者创面愈合的影响[J].*中国美容医学*, 2021,30(6):46-49.
- [11]Rijpmma D, Pijpe A, Claes K, et al. Outcomes of Meek micrografting versus mesh grafting on deep dermal and full thickness (burn) wounds: Study protocol for an intra-patient randomized controlled trial[J]. *PLoS One*, 2023,18(2):e0281347.
- [12]Rijpmma D, Claes K, Hoeksema H, et al. The Meek micrograft technique for burns; review on its outcomes: Searching for the superior skin grafting technique[J]. *Burns*, 2022,48(6):1287-1300.
- [13]Maruccia M, Tedeschi P, Corrao C, et al. Meek micro-skin grafting and acellular dermal matrix in pediatric patients: a novel approach to massive extravasation injury[J]. *J Clin Med*, 2023,12(14):4587-4589.
- [14]黄仕光,谢宇,杜大维. 大面积深度烧伤患者Meek植皮术后血糖水平对手术效果的影响:基于倾向性评分匹配的回溯性研究[J].*广西医学*, 2022,44(19):2226-2230.
- [15]梁显南,颜帅. 碱性成纤维细胞生长因子联合Meek植皮术修复严重烧伤创面的效果及皮片存活危险因素分析[J].*中国美容医学*, 2023,32(4):22-25.
- [16]Pichler M, Larcher L, Holzer M, et al. Surgical treatment of pyoderma gangrenosum with negative pressure wound therapy and split thickness skin grafting under adequate immunosuppression is a valuable treatment option: Case series of 15 patients[J]. *J Am Acad Dermatol*, 2016,74(4):760-765.
- [17]朱冬振,姚斌,崔晓丽,等. 年龄对人增生性瘢痕硬度和成纤维细胞纤维化表型的影响及其机制[J].*中华烧伤杂志*, 2021,37(10):937-945.
- [18]张鹏,原莉莉,罗佳,等. 严重烧伤患者Meek植皮术后皮片存活情况的影响因素及其预测价值[J].*中华烧伤杂志*, 2021,37(3):243-249.
- [19]李晓静,张燊璐,马亚军. 术前血小板计数对重度烧伤Meek植皮术后皮片存活情况的预测价值[J].*医学临床研究*, 2021,38(12):1818-1821.
- [20]Kazemzadeh J, Pakzad S, Parizad N, et al. Skin graft surgery and its impact on platelet counts in Iranian burn patients: a non-randomized clinical trial[J]. *BMC Surg*, 2024,24(1):200.
- [21]Darwish Y G, Gharbia M, Sobhi A M, et al. The benefits of using platelet-rich plasma with dermal substitutes for extremity posttraumatic skin defects: a short-term outcome[J]. *Plast Reconstr Surg Glob Open*, 2024,12(1):e5492.
- [22]李琰光,昌帅磊,谢江帆,等. 危重烧伤并发侵袭性真菌感染患者的临床特征及死亡危险因素分析[J].*中华烧伤与创面修复杂志*, 2023,39(7):618-624.
- [23]段德庆,陈永,邓鸿放,等. 大面积烧伤患者输血情况的多中心回顾及影响因素分析[J].*中华烧伤与创面修复杂志*, 2023,39(11):1047-1056.
- [24]Wu C, Xu J, Zhang Z, et al. The effects of IL-23/IL-18-polarized neutrophils on renal ischemia-reperfusion injury and allogeneic-skin-graft rejection in mice[J]. *Biomedicine*, 2023,11(12):3148.
- [25]马琪敏,汤文彬,李孝建,等. 危重烧伤老年患者早期临床特征的多中心回顾分析及预后的危险因素分析[J].*中华烧伤与创面修复杂志*, 2024,40(3):249-257.

[收稿日期]2025-03-19

本文引用格式: 王路旭,陈俏华,韩夫,等. 大面积深度烧伤患者Meek植皮术后皮片存活率及影响因素分析[J].*中国美容医学*, 2026,35(1):18-21.