·病例报告·

亲属新鲜异体头皮联合自体皮混合移植治疗大面积烧伤 5 例

朱晓雨，潘艳艳，黄能，陈粹，范友芬

【摘要】 大面积烧伤患者常面临自体皮源不足的困境，利用与受体具有部分遗传相似性的直系亲属自愿捐献的新鲜异体皮肤作为生物敷料，可为自体皮扩展提供“桥梁”和保护。2022 年 1 月至 2024 年 1 月宁波市第二医院收治 5 例大面积深度烧伤患者，应用亲属新鲜异体头皮联合自体皮肤修复烧伤创面，治疗 3 个月均痊愈出院，术后 1 年，全身可见不同程度瘢痕增生，但未影响患者日常生活。

【关键词】 烧伤；皮肤移植；自体；同种

DOI:10.3969/j.issn.1671-0800.2026.03.025

【中图分类号】 R644　【文献标志码】 B　【文章编号】 1671-0800(2026)03-0320-04

自体皮肤移植虽是烧伤创面治疗的“金标准”，但大面积烧伤患者常面临自体皮源不足的困境[1-2]，反复取皮可能会延迟供区愈合、增加感染风险[3]。目前临床可用的皮肤替代材料主要包括尸皮、异种皮（如猪皮）、脱细胞真皮基质及合成材料等，但各有局限性。在此背景下，利用与受体具有部分遗传相似性的直系亲属（如父母、子女、兄弟姐妹）自愿捐献的新鲜异体皮肤作为生物敷料，为自体皮扩展提供“桥梁”和保护，成为一种有潜力的解决方案。宁波市第二医院近年来采用亲属新鲜异体头皮联合自体皮肤混合移植（以下简称混合移植）技术成功救治的大面积烧伤患者 5 例，现报道如下。

1　病例

例 1。患者男，50 岁，因“全身多处烧伤伴疼痛 1 h 余”于 2022 年 1 月 24 日入院。全身烧伤总面积约 75%总体表面积（total body surface area，TBSA），其中Ⅲ度烧伤面积 60%TBSA。入院诊断为 75%烧伤（深Ⅱ～Ⅲ度为主，Ⅲ度 60%），吸入性损伤，低血容量性休克，低蛋白血症。入院当日急诊行气管切开术，予输液复苏，四肢清创包扎等对症治疗。患者共住院 67 d，历经 7 次手术（其中植皮术 5 次）。第 5 次手术时（伤后第 30 天）由患者儿子自愿捐献新鲜刃厚头皮 3%TBSA，与患者自身 7%TBSA 刃厚皮共同制成 0.7 cm×0.7 cm 邮票皮混合移植于面颈部、会阴部、臀部、双下肢共 20%TBSA 创面。“混合移植”区术后第 7 天愈合 85%，术后第 10 天愈合 87%，术后第 14 天愈合 90%，术后第 36 天完全愈合。后续再行 2 次自体皮肤移植手术。术后 1 年，采用患者与观察者瘢痕评估量表（patient and observer scar assessmentscale，POSAS）2.0 版对患者“混合移植”部位进行评分，观察者瘢痕评估量表（OSAS）28 分，患者瘢痕评估量表（PSAS）30 分；面颈部及左膝前侧瘢痕增生较为明显，瘢痕牵拉致颈部活动受限，小口畸形，左侧膝关节屈曲时受限，影响上下楼梯及下蹲，活动后瘢痕皮肤易破溃出血。

例 2。患者男，68 岁，因“全身多处烧伤伴疼痛 3.5 h”于 2022 年 4 月 13 日入院。全身烧伤面积 55%TBSA，Ⅲ度烧伤面积 30%TBSA，既往有心房颤动史。入院诊断为 55%烧伤（深Ⅱ～Ⅲ度为主，Ⅲ度 30%），呼吸道烧伤，低血容量性休克，低蛋白血症，心房颤动。入院后急诊行气管切开，予输液复苏、焦痂切开减张、清创等对症治疗。患者共住院 66 d，历经 6 次手术（其中植皮手术 4 次）。第 5 次手术时（伤后第 42 天），患者儿子自愿捐献新鲜刃厚头皮 3%TBSA，与患者自体右下肢刃厚皮 5%TBSA，共同制成 0.7 cm×0.7 cm 邮票皮，按自异体皮比 1∶1 与 2∶1 交替排列（图 1），呈“品”字形排列（自体皮片分布于异体头皮之间）植于患者头面颈、躯干、双上肢共 12%TBSA 创面。术后予以创面换药、抗感染、功能锻炼等对症治疗。术后第 7 天，揭去最内层敷料，

基金项目： 宁波市医疗卫生高端团队重大攻坚项目（2023030615）；浙江省“小而强”临床培育创新团队项目（CXTD202502004）

作者单位： 315211 宁波，宁波大学医学部（朱晓雨）；宁波市第二医院（潘艳艳，黄能，陈粹，范友芬）

通信作者： 范友芬，Email：13906683613@163.com

观察到植皮创面约 86%愈合；术后第 10 天，愈合 90%；术后第 14 天，约 91%植皮创面愈合；术后第 39 天，患者“混合移植”创面基本全部愈合。出院后随访 1 年发现，患者功能恢复良好，术后 1 年 OSAS 21 分，PSAS 31 分；瘢痕稳定，质地柔软，部分高处皮面 0.1 ～ 0.5 cm。

例 3。患者女，62 岁，因“全身多处火焰烧伤伴疼痛 2 h 余”于 2022 年 7 月 14 日入院。全身烧伤面积 73%TBSA，其中Ⅲ度烧伤面积 41%TBSA，有糖尿病史。入院诊断为 73%烧伤（Ⅲ度 41%），吸入性损伤，低血容量性休克，2 型糖尿病。入院急诊行气管切开术，予以输液复苏、创面清创包扎、控制血糖等对症治疗。患者共住院 61 d，经历 7 次手术（其中植皮术 4 次）。在第 3 ～ 6 次手术时（分别为伤后第 12、20、33 及 47 天）由患者 2 个儿子分次捐献共计 12%TBSA 新鲜异体头皮，与患者自体皮共 20% TBSA，按先四肢后躯干顺序行“混合移植”，覆盖 57%TBSA 创面。经过 2 年随访，患者功能恢复良好，以躯干、肘部瘢痕增生较为明显，呈棕褐色，高出皮面 0.1 ～ 0.5 cm，质地与周围皮肤相近，久站后膝部酸软无力。

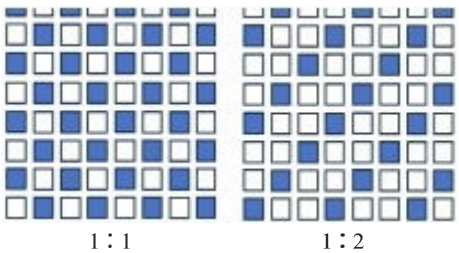
例 4。患者男，53 岁，因“全身多处烧伤伴疼痛 1 h 余”于 2023 年 8 月 25 日入院。全身烧伤面积 78%TBSA，其中Ⅲ度烧伤面积 43.5%TBSA，有高血压史。入院诊断为 78%烧伤（深Ⅱ～Ⅲ度为主，Ⅲ度 43.5%），呼吸道烧伤，低血容量性休克，高血压。急诊行气管切开，予以输液复苏，控制血压，创面清创等对症治疗。患者共住院 43 d，行 5 次手术（其中 3 次植皮手术），痊愈出院。第 5 次手术时（伤后第 33 天），患者儿子自愿捐献刃厚头皮 3%TBSA，与患者自体头部刃厚皮 2%TBSA，共同制成 0.7 cm×0.7 cm 大小邮票皮，移植于患者双耳、躯干、四肢共 10% TBSA 创面。术后第 7 天，植皮区愈合 85%；术后第 10 天，植皮区愈合 88%；术后第 14 天，植皮区愈合约 90%；历经 36 d，植皮区完全愈合。经过 1 年随访，患者已恢复正常生活，术后 1 年 OSAS 21 分，PSAS 30 分；腋下瘢痕牵拉致右肩关节活动度下降（前屈 0°～ 150°、后伸 0°～ 30°、外展 0°～ 60°、外旋 0°～ 60°），影响抓握和抬举动作。

例 5。患者男，27 岁，因“全身多处烧伤伴疼痛 1 h 余”于 2023 年 10 月 9 日入院。全身烧伤总面积 60%TBSA，其中Ⅲ度烧伤面积占 40%TBSA。入院诊断为 60%烧伤（深Ⅱ～Ⅲ度为主，Ⅲ度 40%），低血容量性休克。入院后予输液复苏、创面清创等对症治疗。共住院 47 d，经历 5 次手术（其中 4 次植皮术），痊愈出院。第 3 次手术时（伤后第 18 天），患者父亲自愿捐献头皮取头部刃厚皮片（3%TBSA），取患者头皮（3%TBSA）及后背（5%TBSA）共 8%TBSA 刃厚皮肤，其中背部 2%以大张皮形式移植于左下肢关节处。将 3%异体皮与 6%自体皮制成 0.7 cm×0.7 cm 邮票皮，按异体∶自体比例 1∶2 排列混合植于左下肢 15%TBSA 创面。术后 3 d 首次打开敷料，见皮片贴附良好；此后隔日换药；术后 7 d 揭去最内层敷料，皮片贴附良好且红润，愈合 88%；术后第 10、13、14、20 及 35 天愈合率（情况）分别为 92%、出现异体皮部分脱落、93%、基本愈合及完全愈合。随访 1 年半，创面及功能恢复满意。OSAS 18 分，PSAS 39 分；腘窝瘢痕稍有牵拉，对活动无明显影响（图 2 ～ 4）。

本研究获得宁波市第二医院人体研究伦理委员会批准（批件号：PJ-NBEY-KY-2025-166-01），豁免/免除知情同意。

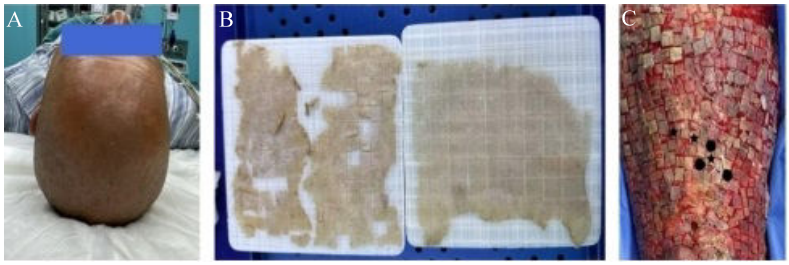
2　讨论

当烧伤面积超过 50%TBSA 时，单纯依赖自体皮移植难以满足一次性覆盖需求，反复多次取皮不



注：蓝色为异体皮，白色为自体皮；左图自、异体皮比为 1∶1，右图自、异体皮比为 2∶1

图 1　自异体皮排列样式



注：A 为供皮者，为患者父亲头皮；B 左侧为新鲜亲属异体头皮，右侧为自体皮；C 中黑色圆点为自体皮，黑色五角星为新鲜亲属异体头皮

图 2　例 5 亲属新鲜异体头皮联合自体皮混合移植术中图片



注：A 为术后即刻，B 为术后 3 d（后侧），C 为术后 3 d（前侧），D 为术后 7 d（后侧），E 为术后 13 d（后侧）；F 为术后 19 d（后侧）

图 3　例 5 亲属新鲜异体头皮联合自体皮混合移植术后换药图片



注：A 为术后 6 个月（后）；B 为术后 6 个月（前）；C 为术后 6 个月（下蹲）；D 为术后 12 个月（后）；E 为术后 12 个月（前）；F 为术后 12 个月（下蹲）；G 为术后 18 个月（后）；H 为术后 18 个月（前）；I 为术后 18 个月（下蹲）

图 4　例 5 亲属新鲜异体头皮联合自体皮混合移植术后随访图片

仅不能使患者获益，反而延长住院时间[4]。目前临床可选择的替代材料包括商品化尸皮、脱细胞真皮基质、猪皮及合成生物敷料等，这些材料在应用指征、抗原性、覆盖时间、成本及可及性等方面各有优势和局限性。本研究采用“混合移植”这一策略，在相对有限的供皮条件下，扩大了单次覆盖面积，实现了较为迅速的创面封闭。5 例患者均获得了较为满意的创面愈合效果，未出现因异体皮导致的严重急性排斥反应或致命性感染。

异体皮作为生物敷料的应用可追溯至 1904 年[5]。1952 年 Mowlem[6]报道同卵双胞胎异体移植成功，证实了遗传相似性对移植耐受的重要影响。2005 年，Coruh 等[7]报道了近亲属皮肤与患者自体皮肤混合移植在大面积烧伤中的成功应用。2010 年，王德运使用新鲜异体皮肤救治大面积烧伤患者，并取得成功。随后，Lundy 等[8]在战伤救治中证实，紧急情况下使用近亲属新鲜皮肤可有效覆盖创面。Shen 等[9]开展了一项为期 7 年的临床研究，进一步验证了亲属新鲜头皮移植在深度烧伤中的可行性。

本研究所有供者均为患者的直系血亲（父亲或儿子）。供者的血缘亲疏直接影响移植物的免疫原性和存活时间[10]。直系血亲间存在 50%的人类白细胞抗原（human leukocyte antigens，HLA）半相合概率，理论上比旁系亲属或无关供者能引发更轻的排斥反应[11]。皮肤是具高度免疫原性的器官，异体皮通常在术后 6 ～ 14 d 发生排斥[5]。甘油保存皮（GPA）约 8.4 d 脱落[12]，冷冻皮（CPA）约 7.5 d[13]。Shen 等[9]报道新鲜异体皮排斥期为（15.5±3.60）d，黄伟琪等[14]观察到亲属异体真皮可长期存在。本研究病例显示术后 7 d 异体皮无脱落，14 d 存活率＞ 50%，与 Shen 等[9]研究结果一致。后续观察发现亲属异体皮几乎没有脱落，与患者自体皮肤长期共存。

关于供皮部位的选择，本组均采用头皮作为供区。在术后 1 年的随访中，6 名供者头皮恢复良好，无瘢痕或秃发，未对供者造成心理创伤。头皮血管密度为他处皮肤的 2 ～ 3 倍，真皮附属物丰富，独特的毛囊结构促进移植后快速上皮化，存活率高，并允许短期内多次取皮[15]。此外，头皮作为供区的疼痛相对更轻，通常不遗留明显瘢痕，头发也可遮盖供区[16]。

必须着重强调的是，本研究涉及的“亲属活体捐皮”存在显著的伦理复杂性和对供者权益保护的极高要求。为此，本院建立了系统化的供者评估与管理流程：在进行新鲜异体头皮捐献术前，由本院烧伤科医师对头皮捐献者进行详细的术前评估，包括身体机能、有无传染病、心理状态以及对手术风险的理解程度，确保其能够承受手术带来的身体和心理负担，并签署手术知情同意书。术后，为供皮者提供专门的护理团队，定期随访其创面愈合情况，并给予营

养支持和康复指导，同时关注头皮捐献者的心理状态，提供心理咨询服务，帮助其缓解因捐献皮肤而可能产生的焦虑、愧疚等负面情绪，充分保障头皮捐献者的身心健康权益。

在“混合移植”时机的选择方面，本组 5 例患者多在病程中后期接受移植，此时急性炎症高峰已过，患者全身情况稳定，创基改善，此时新鲜亲属异体皮可有效充当“生物桥梁”，有利于提高自体皮存活率并加速血管化[17-18]。“混合移植”可加速创面封闭，降低感染与脓毒症风险，减少手术次数，促进早期康复及与功能恢复，助力社会回归[19-20]。对于部分家属强烈意愿参与救治的病例，在严格伦理评估及风险告知后，也可在病程早期实施该技术。

5 例患者创面后期出现了不同程度的瘢痕增生，与蔡建华等[21]报道一致，即瘢痕形成与移植方式本身关联有限。瘢痕质量更多取决于自体皮片质量、覆盖程度、创面深度、患者体质、术后康复及感染控制[22-23]。亲属新鲜头皮发生排斥后，细胞成分被吸收，残留无细胞真皮基质框架，其改善外观和弹性的潜在作用有限，且受排斥程度和吸收速度影响[24]，效果弱于自体厚皮或复合移植。此外，对大面积烧伤患者，功能恢复常较单纯外观更重要[20]。

本组纳入的患者烧伤面积为 50%～ 80%TBSA，理论上仍可通过多次自体皮移植完成创面修复，但“混合移植”能够显著扩大单次移植覆盖面积，减少手术次数，缩短住院时间，有利于患者尽早开展功能训练与社会回归。

利益冲突　所有作者声明无利益冲突

参　考　文　献

[1] Collaborators G 2 R F. Global burden and strength of evidence for 88 risk factors in 204 countries and 811 subnational locations, 1990-2021: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021[J]. Lancet, 2024, 403(10440): 2162-2203.

[2] Jeschke M G, van Baar M E, Choudhry M A, et al. Burn injury[J]. Nat Rev Dis Primers, 2020, 6(1): 11.

[3] Haller H L, Wurzer P, Peterlik C, et al. 5 burn management in disasters and humanitarian crises[J]. Total Burn Care, 2018:36-49.

[4] Kitala D, Kawecki M, Klama-Baryla A, et al. Allogeneic vs. autologous skin grafts in the therapy of patients with burn injuries: A restrospective, open-label clinical study with pair matching[J]. Adv Clin Exp Med, 2016, 25(5): 923-929.

[5] Yamamoto T, Iwase H, King T W, et al. Skin xenotransplantation: Historical review and clinical potential[J]. Burns, 2018, 44(7): 1738-1749.

[6] Mowlem R. Skin homografts[J]. Med Illus, 1952, 6(11): 552-555.

[7] Coruh A, Tosun Z, Ozbebit U. Close relative intermingled skin allograft and autograft use in the treatment of major burns in adults and children[J]. J Burn Care Rehabil, 2005, 26(6): 471-477.

[8] Lundy J B, Cancio L C, King B T, et al. Experience with the use of close-relative allograft for the management of extensive thermal injury in local national casualties during Operation Iraqi Freedom[J]. Am J Disaster Med, 2011, 6(5): 319-324.

[9] Shen C A, Deng H P, Sun T J, et al. Use of fresh scalp allografts from living relatives for extensive deep burns in children: A clinical study over 7 years[J]. J Burn Care Res, 2021, 42(2): 323-330.

[10] Leodoro B, Chang A, Cama J K. Live sibling skin allografts for severe burns in a paediatric patient: A viable option in developing countries[J]. J Pediatr Surg Case Rep, 2014, 2(11): 498-500.

[11] Halloran P F. Immunosuppressive drugs for kidney transplantation[J]. N Engl J Med, 2004, 351(26): 2715-2729.

[12] Khoo T L, Halim A S, Mat Saad A Z, et al. The application of glycerol-preserved skin allograft in the treatment of burn injuries: An analysis based on indications[J]. Burns, 2010, 36(6): 897-904.

[13] Fletcher J L, Caterson E J, Hale R G, et al. Characterization of skin allograft use in thermal injury[J]. J Burn Care Res, 2013, 34(1):168-175.

[14] 黄伟琪,吴晓勇.直系亲属异体皮加自体微粒皮混合移植治疗特重烧伤 5 例[J].江苏医药,2004,30(2):126.

[15] Mimoun M, Chaouat M, Picovski D, et al. The scalp is an advantageous donor site for thin-skin grafts: A report on 945 harvested samples[J]. Plast Reconstr Surg, 2006, 118(2): 369-373.

[16] Wyrzykowski D, Chrzanowska B, Czauderna P. Ten years later-scalp still a primary donor site in children[J]. Burns, 2015, 41(2): 359-363.

[17] Church D, Elsayed S, Reid O, et al. Burn wound infections[J]. Clin Microbiol Rev, 2006, 19(2): 403-434.

[18] Megahed M A, Elkashity S A, Talaab A A, et al. The impact of human skin allograft as a temporary substitute for early coverage of major burn wounds on clinical outcomes and mortality[J]. Ann Burns Fire Disasters, 2021, 34(1): 67-74.

[19] Boehm D, Menke H. Sepsis in burns-lessons learnt from developments in the management of septic shock[J]. Medicina (Kaunas), 2021, 58 (1): 26.

[20] Ryan C M, Parry I, Richard R. Functional outcomes following burn injury[J]. J Burn Care Res, 2017, 38(3): e614-e617.

[21] 蔡建华,申传安,孙天骏,等.新鲜异体头皮联合自体微粒皮修复大面积深度烧伤患者四肢创面的方法建立及疗效观察 [J]. 中华烧伤杂志,2019,35(4):253-260.

[22] Chan R K, Rose L F, Wu J C, et al. Autologous graft thickness affects scar contraction and quality in a porcine excisional wound model[J]. Plast Reconstr Surg Glob Open, 2015, 3(7): e468.

[23] Finnerty C C, Jeschke M G, Branski L K, et al. Hypertrophic scarring: The greatest unmet challenge after burn injury[J]. Lancet, 2016, 388(10052): 1427-1436.

[24] Ozhathil D K, Tay M W, Wolf S E, et al. A narrative review of the history of skin grafting in burn care[J]. Medicina (Kaunas), 2021, 57(4): 380.

收稿日期：2025-11-07

（本文编辑：钟美春）