

阴茎增粗术后全层皮肤坏死创面的原位再生修复

崔正军^{1*}, 于晓东², 张胜利³, 惠连旺², 冯亚高², 隋秀梅², 蔡淑云², 杨小冬²

¹ 郑州大学第一附属医院烧伤与修复重建外科 河南郑州

² 河北省唐山巴克医院创面修复中心 河北唐山

³ 河南省滑县老爷庙中心卫生院中西医结合皮肤科 河南安阳

【摘要】目的 探讨糖尿病患者阴茎增粗术后全层皮肤坏死创面的原位再生修复方法与临床效果, 为男性外生殖器难治性创面提供保器官、保功能的治疗策略。**方法** 回顾性分析1例48岁2型糖尿病患者, 行阴茎背深静脉包埋术+脱细胞牛心包补片置入增粗术后, 继发铜绿假单胞菌感染, 致龟头及阴茎背侧全层皮肤坏死。传统清创、抗感染、生长因子治疗6周无效后, 采用巴克组织细胞原位再生修复技术, 遵循“不切除、不烧灼、不擦拭”原则, 予专用洗液冲洗、全愈禾膏动态换药、巴克无菌敷贴覆盖, 联合血糖控制与抗感染治疗, 观察创面愈合及器官功能恢复情况。**结果** 经30天原位再生修复, 患者全层皮肤坏死创面完全生理性愈合, 阴茎静息状态周径恢复至术前92%, 未出现尿道损伤、勃起功能障碍等严重并发症, 避免了阴茎部分切除。**结论** 组织细胞原位再生修复技术可安全、有效修复糖尿病合并感染所致阴茎全层皮肤坏死创面, 在保护器官完整性、恢复生理功能方面具有明显优势, 可为男性生殖器难治性创面提供新的临床思路。

【关键词】 阴茎增粗术; 原位再生; 糖尿病创面; 创面修复; 皮肤坏死

【基金项目】 河南省2022年科技发展基金(222102310303)

【收稿日期】 2026年4月17日

【出刊日期】 2026年5月19日

【DOI】 10.12208/j.ijcr.20260241

In-situ regenerative repair of full-thickness skin necrotic wounds after penile enlargement surgery

Zhengjun Cui^{1*}, Xiaodong Yu², Shengli Zhang³, Lianwang Hui², Yagao Feng², Xiumei Sui², Shuyun Cai², Xiaodong Yang²

¹Department of Burns and Reconstructive Surgery, The First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou, Henan

²Wound Repair Center, Tangshan Barker Hospital, Hebei Province, Tangshan, Hebei

³Department of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine Dermatology, Laoye Temple Central Health Center, Huaxian County, Henan Province, Anyang, Henan

【Abstract】Objective To investigate the method and clinical effect of in situ regeneration repair for full-thickness skin necrosis wound after penile augmentation in diabetic patients, so as to provide an organ-preserving and function-preserving strategy for refractory wounds of male external genitalia. **Methods** A retrospective analysis was performed on a 48 year old male patient with type 2 diabetes mellifluous, who underwent penile root deep dorsal vein embedding, and acellular bovine pericardium patch augmentation. Full-thickness skin necrosis on the glans and dorsal penis occurred secondary to Pseudonym oleaginous infection. After 6 weeks of ineffective traditional treatment including debridement, anti-infection and growth factor therapy, Buck in situ tissue regeneration technology was used. Following the principle of “no resection, no cauterization, no wiping”, the wound was treated with special lotion irrigation, dynamic Quan yuhegao dressing and Bake sterile application, combined with blood glucose control and anti-infection treatment. Wound healing and organ function recovery were observed. **Results** After 30 days of in situ regenerative repair, the full-thickness skin necrosis wound achieved complete physiological healing. The resting penile circumference recovered to 92% of the preoperative level. No severe complications such as urethral injury or erectile dysfunction occurred, and partial penectomy was avoided. **Conclusion** In situ tissue regeneration repair technology can safely and effectively repair full-thickness penile skin necrosis caused by diabetes combined with infection. It has significant advantages in protecting organ integrity and restoring physiological functions, and can provide a new clinical idea for refractory wounds of male genitalia.

*通讯作者: 崔正军

【Keywords】 Penile augmentation; In situ regeneration; Diabetic wound; Wound repair; Skin necrosis

1 临床资料

1.1 疾病特征

患者男性, 48岁, 阳痿、早泄、阴茎短小5年余, 夫妻生活不满意。2型糖尿病8年, 长期口服二甲双胍1g, 2次/d, 近1年血糖控制不佳, 空腹血糖9-12mol/L, 餐后2h血糖14-18mol/L。2025年3月糖化血红蛋白(HbA_{1c}) 8.2%, 伴微量白蛋白尿。

1.2 手术及早期并发症

2025-04-23 在局麻下行阴茎背深静脉包埋术+脱细胞牛心包补片置入增粗术。术后第3天血糖16.5mol/L, 予胰岛素强化治疗, 血糖仍波动于12-18mol/L。术后第5天切口出现黄绿色渗液。

1.3 感染坏死进展

术后第7天阴茎背侧中段补片外露, 周缘皮肤紫黑, 龟头尿道口上方可见3.8cm×2.2cm全层坏死区, 深达Buck筋膜。经积极换药十余天, 效果不明显, 见附图1-图2。创面培养示铜绿假单胞菌(+++)。白细胞计数 $18.7 \times 10^9/L$, 降钙素原2.8ng/ml。

2 再生修复体系构建

2.1 传统治疗瓶颈(2025-04-30—2025-06-10)

1) 予美罗培南抗感染、磺胺嘧啶银、银离子藻酸盐敷料、重组人碱性成纤维细胞生长因子等治疗。

2) 先后5次手术清创, 创面扩大至4.0cm×2.8cm, 开始创基苍白僵硬、触之无出血。坏死组织逐渐脱落, 创基好转, 见附图3-图6。

3) 面临阴茎部分切除、尿道及勃起功能损伤风险。



图1 龟头、冠状沟、阴茎前端皮肤软组织感染、坏死(侧面观)(左图)

图2 龟头、冠状沟、阴茎前端皮肤软组织感染、坏死(俯面观)(右图)



图3 经过多次清创, 创基坏死组织逐渐脱落



图4 缝合后仍不能愈合, 感染难以控制



图5 缝合后脓液溢出, 拆线后引流脓液



图6 反复清创, 清除坏死和感染组织

2.2 再生技术转换决策

经MDT会诊, 决定启用巴克组织细胞原位再生修复技术系列产品, 皮密码草本洗液(冀卫消证2017第0056号)冲洗、清洁、消毒伤口, 全愈禾膏(冀卫消证2017第0056号)涂抹伤处, 巴克无菌敷贴(鲁械注准20152140217)覆盖创面^[1-5]。每天换药1-2次, 直至伤口完全愈合。换药指征: ①全层皮肤坏死伴深层组织暴露; ②糖尿病微循环障碍; ③多重耐药菌定植; ④患者强烈保器官意愿。

3 再生修复实践与机制探析

3.1 技术操作体系

第一阶段: 创面重启工程(第1-7天)遵循“三不

原则”: 不切除、不烧灼、不擦拭。以37℃巴克皮密码洗液冲洗, 仅移除完全游离坏死组织。根据渗出量调整全愈禾膏厚度: 渗出量大时厚涂3mm, 渗出减少后改为2mm, 外敷巴克无菌敷贴, 见附图7-图8。

第二阶段: 再生启动监测(第8-21天)换药前VAS疼痛评分7.2分, 敷药后30min降至1.3分, 创面疼痛显著缓解。

第三阶段: 器官功能重建(第22-30天)全愈禾膏基质在体温下液化, 携带小分子活性肽穿透创面, 促进坏死组织液化排出, 创面基底毛细血管芽增生。第30天: 表皮完全再生, 阴茎静息周径恢复至术前92%, 见附图9。随访半年, 阴茎功能和外观接近正常, 见附图10。



图7 使用玉肤膏和巴克无菌敷贴换药, 创基新鲜, 肉芽组织增多



图 8 使用玉肤膏和巴克无菌敷贴换药, 创面变小, 部分区域出现皮岛 (左图)

图 9 使用玉肤膏和巴克无菌敷贴换药, 30 天后创面愈合 (右图)



图 10 随访半年, 阴茎功能和外观接近正常

4 结果

患者经 30 天原位再生修复, 阴茎全层皮肤坏死创面完全生理性愈合, 外观形态良好, 无尿道狭窄、尿痿、严重瘢痕挛缩及勃起功能障碍, 避免了阴茎部分切除手术。随访期间创面无复发, 患者对外观及功能恢复满意。

5 讨论

5.1 手术并发症高危因素

阴茎背深静脉包埋术可改善外观与勃起功能, 但并发症风险显著升高^[6]。本例高危因素包括: 1) 长期 2 型糖尿病, 血糖控制差, HbA_{1c}8.2%, 存在微血管病变^[7]; 2) 大面积异体补片植入, 异物反应与感染风险增加; 3) 术后血糖持续 >12mol/L, 组织灌注与免疫功能低下^[3]。

提示糖尿病患者行阴茎整形手术, 术前应将 HbA_{1c} 控制在 7.0% 以下^[8], 术后严密监测血运与感染

迹象。

5.2 传统创面治疗的局限性

传统清创、抗感染、生长因子等治疗 6 周无效, 原因在于: 1) 外生殖器解剖精细, 过度清创易损伤白膜、尿道海绵体^[9]; 2) 糖尿病创面微循环差, 肉芽难以生长^[10]; 3) 铜绿假单胞菌易形成生物膜, 常规抗菌敷料难以根除^[11]; 4) 植皮、皮瓣修复难度大、功能与外观恢复差^[9]。

传统模式难以实现“保器官、保功能、保外观”的目标。

5.3 原位再生修复的核心优势

1) 微创无创清创: “三不原则”最大限度保护残存生机组织, 特别适用于生殖器敏感部位。2) 坏死组织原位利用: 通过酶解液化将坏死组织转化为修复底物, 减少组织缺损。3) 生物膜干预: 活性成分破坏铜绿假单胞菌群体感应系统, 抑制生物膜形成, 实现温和

抗感染^[11]。4) 生理性再生愈合: 促进内源性干细胞活化与表皮再生, 减少瘢痕, 保护外观与功能^[12]。5) 保器官效果明确: 30 天完成全层皮肤再生, 避免器官切除, 显著改善患者心理与生活质量^[13]。

5.4 临床应用要点

1) 尽早启动再生治疗, 避免坏死范围扩大; 2) 严格控制血糖, 为创面修复提供基础^[10]; 3) 根据渗出量动态调整换药方案; 4) 不强行清除未游离坏死组织; 5) 加强多学科协作, 联合内分泌、泌尿外科、创面修复科共同管理^[14]。

5.5 不足与展望

本研究为单病例回顾性分析, 样本量有限, 缺乏长期随访与对照研究。未来可开展多中心、前瞻性临床研究, 明确该技术在不同病因、不同部位生殖器创面中的适应证、疗效评价体系与分子机制, 进一步完善男性外生殖器难治性创面的修复规范^[15]。

参考文献

[1] 冯亚高, 惠连旺, 杨小冬. 巴克无菌敷贴在小儿足部皮肤坏死缺损修复中的应用[J]. 国际临床研究杂志, 2023, 10:28-30.

[2] 冯亚高, 惠连旺, 杨小冬, 等. 巴克无菌敷贴在手指皮肤坏死缺损修复中的应用[J]. 实用手外科杂志, 2024, 38(1):37-39.

[3] 冯亚高, 惠连旺, 杨小冬, 等. 巴克无菌敷贴在手部部皮肤坏死缺损修复中的应用[J]. 临床骨科杂志, 2024, 27(2):170.

[4] 冯亚高, 惠连旺, 杨小冬, 等. 巴克无菌敷贴在手部皮肤软组织缺损修复中的临床疗效[J]. 实用手外科杂志, 2025, 39(1):37-40.

[5] 冯亚高, 惠连旺, 杨小冬, 等. 巴克无菌敷贴修复儿童轮辐伤致足部皮肤缺损的效果观察[J]. 实用手外科杂

志, 2025, 39(4):432-435.

[6] 刘昭, 张雪哲. 阴茎增粗手术的并发症防治策略 [J]. 中华男科学杂志, 2022, 28 (5):465-469.

[7] 中华医学会内分泌学分会. 中国 2 型糖尿病防治指南 (2022 年版)[J]. 中华内分泌代谢杂志, 2022, 38 (4):279-337.

[8] Guo S, Dipteros LA. Factors affecting wound healing [J]. J Dent Res, 2010, 89 (3):219-229.

[9] 荣新洲, 张涛. 外生殖器烧伤与创面修复的临床要点 [J]. 中华损伤与修复杂志 (电子版), 2021, 16 (2):99-103.

[10] 中华医学会烧伤外科学分会. 糖尿病足创面修复专家共识 (2023 版)[J]. 中华烧伤杂志, 2023, 39 (6):441-450.

[11] Høiby N, Bjarnsholt T, Givskov M, et al. Antibiotic resistance of biofilms in chronic infections [J]. APMIS, 2010, 118 (6-7):489-492.

[12] 付小兵, 王正国, 吴志谷. 再生医学: 原理与实践 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2013.

[13] 付小兵. 中国创面修复学科建设 40 年回顾与展望 [J]. 中华创伤杂志, 2021, 37 (1):1-6.

[14] 崔正军, 郭鹏飞, 李雯. 组织原位再生技术在难愈性创面中的应用进展 [J]. 中国修复重建外科杂志, 2024, 38 (2):245-250.

[15] Li H, Fu XB. Current status and progress of regenerative medicine in wound repair [J]. Burns & Trauma, 2020, 8: tkaa001.

版权声明: ©2026 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS