

皮瓣联合单层型人工真皮技术修复颅骨钛网外露的临床疗效观察

黄华旭¹, 刘立强², 谢包根¹, 陈健¹, 翁明生¹, 徐志雄¹, 卢政¹, 李瑞霖¹, 黄永新¹

(1.福建医科大学莆田市第一医院教学医院烧伤整形科 福建莆田 351100; 2.中国医学科学院北京协和医学院整形外科医院 北京 100144)

[摘要]目的: 探讨基于皮瓣联合单层型人工真皮技术修复颅骨钛网外露的临床效果。方法: 选取2015年6月-2023年6月笔者医院收治的11例颅骨钛网外露患者为研究对象, 通过皮瓣联合单层型人工真皮技术对缺损直径大于3 cm的颅骨钛网外露患者进行创面修复, 于邻近钛网覆盖区域外分离并形成血运良好的局部皮瓣或前期置入的扩张器取出后形成的扩张皮瓣, 予旋转、转移至覆盖单层人工真皮的钛网表面进行修复, 覆盖不足处可予单层人工真皮上移植中厚自体皮片, 对创面进行一次性修复。供瓣区创面较小的直接拉拢缝合, 较大的予自体皮移植修复。结果: 本组11例患者共13处创面, 全部达到一期愈合。供瓣区愈合良好, 随访6个月~4年, 无复发, 供受区皮肤平整、外观未显现置入钛网网格状纹路, 未见明显瘢痕增生。其中1例于人工真皮表面植皮患者, 皮片存活良好, 切口愈合佳, 随访未发现明显皮片坏死。手术前后CT或MRI复查提示: 人工真皮覆盖后皮瓣厚度比同一皮瓣邻近组织增厚约2 mm, 填充处无腔隙形成。结论: 局部皮瓣联合单层型人工真皮修复颅骨钛网外露患者效果良好, 值得临床推广应用。

[关键词]皮瓣; 单层型人工真皮; 修复; 颅骨; 创面; 钛网外露; 一期愈合

[中图分类号]R622 **[文献标志码]**A **[文章编号]**1008-6455 (2025) 04-0051-04

Clinical Efficacy Evaluation of Flap Transfer Combined with Single-layer Artificial Dermis in Repair of Skull Titanium Mesh Exposure

HUANG Huaxu¹, LIU Liqiang², XIE Baogen¹, CHEN Jian¹, WENG Mingsheng¹, XU Zhixiong¹, LU Zheng¹, LI Ruilin¹, HUANG Yongxin¹

(1.Department of Burn and Plastic Surgery, the First Hospital of Putian, Teaching Hospital, Fujian Medical University, Putian 351100, Fujian, China; 2.Plastic Surgery Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences & Peking Union Medical College, Beijing 100144, China)

Abstract: Objective To investigate the clinical efficacy evaluation of flap transfer combined with single-layer artificial dermis in repairing skull titanium mesh exposure. **Methods** Eleven patients with skull titanium mesh exposure admitted to the author's hospital from June 2015 to June 2023 were selected as the research objects. Patients with exposed skull titanium mesh with defect diameter greater than 3 cm were repaired by skin flap combined with single-layer artificial dermis technique. Local skin flaps with good blood transport were separated outside the area covered by titanium mesh or expanded skin flaps formed after removal by previously implanted dilators were rotated and transferred to the titanium mesh surface covered by single-layer artificial dermis for repair. A single layer of artificial dermis can be grafted with medium thickness autologous skin to repair the wound at one time. The smaller wound in the donor flap area was directly drawn and sutured, and the larger wound was repaired by autologous skin transplantation. **Results** There were 13 wounds in 11 patients in this group, and all of them achieved primary healing. The donor sites of flaps healed well, and there was no recurrence during follow-up of 6 months to 4 years. The skin of the donor and recipient sites was smooth, and there was no grid-like pattern of titanium mesh placement in appearance, and no obvious scar hyperplasia was observed. The skin graft on artificial dermis survived well and the incision healed well in 1 patient, and no obvious skin graft necrosis was found during follow-up. Preoperative and postoperative CT or MRI reexamination showed that the thickness of the flap after artificial dermis coverage was about 2 mm thicker than the adjacent tissue of the same flap, and there was no cavity formation at the filling site. **Conclusion** Flap transfer combined with single-layer artificial dermis is effective in repairing the exposed titanium mesh of skull and is worthy of clinical application.

Keywords: flap; single-layer artificial dermis; repair; the skull; wound surface; titanium mesh exposure; primary healing

基金项目: 莆田学院校级科研立项 (编号: 2022091)

通信作者: 黄永新, 主任医师; 研究方向为创伤修复、烧伤整形。E-mail: hyx2929@163.com

第一作者: 黄华旭, 住院医师; 研究方向为整形与创面修复外科。E-mail: 756473391@qq.com

钛网因具有良好的组织相容性而被广泛应用于修复颅骨缺损,不仅能够改善外观和保护脑组织,而且可以稳定颅内压,改善脑血流及脑脊液循环,进而促进神经功能恢复^[1-2]。钛网外露是其术后严重并发症之一,由于合并糖尿病等基础疾病、局部创面感染、术中皮瓣分离过薄、分离层次不均、钛网过大等各种各样原因,可导致钛网外露,其发生率为1.6%^[3]。而一旦发生钛网外露,创面会出现渗液流脓症状,简单清创及加强换药不能有效解决问题,如不及时解决则有进一步造成颅内感染的可能^[4]。因此,临床需要寻找能够缩短创面愈合时间,加速创面修复的方法。笔者发现,单层型人工真皮能够使创面表面形成约3 mm厚的类真皮组织,在新生的类真皮组织上进行皮瓣转移,可增加皮瓣成活率,有效修复创面,降低复发风险。现将相关临床资料报道如下。

1 资料和方法

1.1 一般资料:选取2015年6月-2023年6月笔者医院收治的11例颅骨钛网外露患者为研究对象,其中男6例,女5例,年龄20~75岁,平均50.6岁。颅骨缺损原因:颅脑损伤7例,颅内动脉瘤2例,脑卒中2例。颅骨缺损部位多为额颞部,其余分别为额部、额颞顶部、顶枕部及枕部。缺损创面共有13处,面积1 cm×3 cm~22 cm×18 cm。钛网修补术时间为去骨板减压术后3~24个月。钛网材料分别为普通钛网3例,数字化成形钛网8例。钛网外露时间为钛网修补术后7 d到4年。其中6例在钛网修补术后7 d到1个月后切口边缘出现长条形坏死,主要原因是皮瓣分离层次过薄导致钛网外露;其余5例为钛网修补术后1个月~4年后出现的皮瓣中心坏死,类圆形,伴局部感染,主要是钛网下部分毛囊组织残留及后期创口感染引起。其中4例患者颅脑MRI或CT检查发现外露钛网下有少量积液或积脓。本研究已通过伦理审核。

1.2 纳入和排除标准

1.2.1 纳入标准:根据既往病史、临床表现及辅助检查结果,确诊为颅骨缺损术后钛网外露;术前同意治疗方案并签署手术知情同意书;生命体征稳定,糖尿病患者血糖稳定控制在10 mmol/L以下;钛网外露长径≥3 cm;可配合随访。

1.2.2 排除标准:一般情况差,神志不清或合并严重心脑血管疾病等;存在手术禁忌证及严重并发症,无法耐受手术;处于妊娠或哺乳期。

1.2.3 剔除标准:误纳入、误诊;已入组未行手术治疗;无任何检测记录可供评价的患者;入组后行其他术式,无法评价疗效;依从性差。

1.3 方法

1.3.1 抗生素治疗:患者入院后即进行创面分泌物提取检查,根据创面细菌培养及药敏情况选择抗生素治疗方案,静脉滴注1周左右。

1.3.2 换药治疗:对于感染或分泌物多的创面予抗菌敷料(功能性辅料,长沙海润生物技术有限公司,湘械注准

20202140105,湘食药生产许20160037号)配合表皮生长因子(外用重组人碱性成纤维细胞生长因子,双鹭药业,国药准字S20020023)应用,每天1~2次(创面分泌物较少的可每天换药1次),直至手术。

1.3.3 彻底清创及部分钛网剪除:患者麻醉成功后,首先沿原切口方向扩大切开外露钛网周围皮肤,切除皮缘坏死组织、残留毛发、未吸收线结、炎性肉芽及脓苔样组织,充分显露钛网,并分离出外露钛网周围与钛网粘连的正常头皮组织,剥离至较为干净钛网外露创面以外1~2 cm,对污染严重,带有污垢的钛网进行完全剪除,直至干净钛网处,随后修整好钛网边缘,用双氧水和生理盐水反复冲洗创面及钛网下方腔隙,直至双氧水泡沫变细小,用碘伏或高渗生理盐水纱布覆盖,分别对原钛网覆盖的内部创面进行彻底清创、止血,术中分别用双氧水、生理盐水交替反复多次冲洗创面,直至创面干净。

1.3.4 单层人工真皮的应用:根据创面大小裁剪相应大小的单层人工真皮[日本郡是株式会社(GUNZE LIMITED),国食药监械(进)字2006第3642019号(更)],11号尖刀打孔,打孔间距0.5 cm,浸泡于0.9%庆大霉素盐水中5 min,取出后将其内吸收的水分挤干,覆盖于清创后的新鲜创面,并填充修剪后的钛网与脑部组织之间间隙,其人工真皮边缘采用5-0可吸收缝线与创缘或硬脑膜缝合固定。

1.3.5 移植皮瓣或自体皮移植:于邻近钛网覆盖区域外分离并形成血运良好的皮瓣或前期置入的扩张器取出后形成的扩张皮瓣^[5],予旋转、转移至覆盖单层人工真皮的钛网表面进行修复,并放置引流管,其中1例患者移植皮瓣覆盖范围不足的予单层人工真皮上移植中厚自体皮片,对创面进行一期修复。供瓣区创面较小的直接拉拢缝合,较大的予自体皮移植修复。

1.3.6 术后处理:移植组织瓣的创面予烤灯照射保暖,观察血液循环状况,并常规应用抗感染、抗痉挛、抗凝治疗。术后2 d拔除引流管,1周拆线,并开始康复治疗。

1.4 观察指标:统计内固定物取出情况、创面修复方式、采用组织瓣类型及大小、成活情况、人工真皮移植后腔隙变化,皮瓣手术前后厚度对比,创面愈合情况,随访观察感染是否复发、供受区外观情况等。

2 结果

本组11例患者术中清创时均予咬除部分钛网或取出钛网,全部使用单层型人工真皮覆盖,并于非钛网区域设计邻近局部皮瓣或前期置入的扩张器取出后形成的扩张皮瓣转移修复,皮瓣成活良好,未出现排异情况,所有患者创面均一期愈合,供瓣区愈合良好,随访6个月~4年,无复发,供受区皮肤平整、外观未显现置入钛网网格状纹路,未见明显瘢痕增生。其中1例于人工真皮表面植皮患者,皮片存活良好,切口愈合佳,随访未发现明显皮片坏死,手术前后CT或MRI复查提示人工真皮覆盖后皮瓣厚度比同一皮

瓣邻近组织增厚约2 mm, 填充处无腔隙形成。

3 典型病例

3.1 病例1: 某男, 19岁, 1年前因外伤在外院行头部手术治疗(具体不详), 术后创面正常愈合。术后4个月左侧额部无明显原因出现皮肤破溃, 内部钛网外露, 外露面积约4 cm×6 cm, 后于笔者科室行头部扩张器置入术, 分别于头顶顶部及头后侧置入两个长方形100 ml的扩张器, 术后扩张器置入切口愈合良好, 并定期行扩张器注水治疗, 分别注水为120 ml及135 ml, 钛网外露创面按时予换药处理。注水完成后1个月再次入院, 完善相关检查及抗感染等处理, 后在全麻下行“额部创面扩创+扩张器取出+部分钛网剪除+人工真皮覆盖+扩张皮瓣转移修复术”, 术后予以抗感染、创面换药等对症治疗, 患者创面一期愈合出院, 术后随访2年余, 未见有皮瓣坏死。见图1。



注: A. 术前正位; B. 术前侧位; C. 术中扩创; D. 覆盖人工真皮; E. 术后即刻; F. 术后1周; G. 术后3周

图1 典型病例1 手术前后

3.2 病例2: 某男, 54岁, 以“头部钛网外露伴流脓4年”

为主诉入院。入院前4年因外伤致脑出血在外院行“脑出血去骨瓣及钛网植入手术”, 术后创面出现破溃、流脓, 伴有钛网外露, 约巴掌大小, 未行特殊处理。入院查体: 神清, 于左侧颞部至顶部见大面积溃烂创面, 钛网外露, 面积约22.0 cm×18.0 cm, 创缘处脓性分泌物积聚, 恶臭味, 创周皮肤红肿明显。入院诊断: (1)头部钛网外露伴感染; (2)脑出血治疗后状态。入院完善术前检查后在全麻下行“头部慢性溃疡清创+钛网取出+右颞浅动脉皮瓣转移修复+人工真皮覆盖术+游离皮片移植”, 术后创面愈合良好, 随访4年无复发。见图2。



注: A. 术前侧位; B. 术前俯视; C. 术中打开钛网; D. 钛网下创面; E. 术后即刻; F. 术后2周; G~I. 术后4年

图2 典型病例2 手术前后

4 讨论

颅骨成形术后钛网外露是颅骨缺损修补术后常见的并发症,其原因多种多样,如皮瓣分离过薄、钛网下部分毛囊组织残留、创口感染、合并糖尿病、钛网边缘锐利慢性切割头皮等^[6],均可出现术后慢性感染创面。其中皮瓣分离过薄是钛网外露主要原因之一。钛网外露伴轻度感染表现为创面较干燥,分泌物少,外露钛网与钛网下软组织结合紧密,无明显腔隙^[7]。而感染严重者表现为分泌物多,恶臭,外露钛网下积液或积脓。如果手术分离层次在毛囊浅层的,外露钛网往往有毛发生长。目前常用的修复方法为钛网部分或全部去除,并行局部皮瓣转移、带蒂皮瓣转移或减张缝合进行修复^[8-9]。

本组病例中所用人工真皮为单层型胶原蛋白海绵,其主要成分来源于猪腱的无末端胶原蛋白^[10]。其中胶原蛋白海绵为三维立体多孔结构,可以充当人体皮下组织的支架结构,临床上经常应用于骨、肌腱等表面血运差或几乎无血运的组织或器官处,有利于血管及细胞的长入^[11-12]。笔者把其延伸应用到钛网等移植上,效果可靠。特别对于老年等营养条件差皮肤较薄的患者,可作为衬里,皮瓣下基底成纤维细胞和毛细血管借助网状支架结构有序地长入人工真皮内,胶原蛋白海绵被周围组织及创面基底的新生血管和成纤维细胞逐渐替换,起到加强真皮层组织的效果,防止扩张后或受压变薄的皮瓣后期穿出,从而再次出现钛网外露。

本术式具有以下优势:①皮瓣联合单层型人工真皮能够一次修复钛网外露创面,缩短住院时间,减轻患者痛苦,降低了手术风险;②部分剪除感染的钛网,其外形无明显破坏,修补后外观满意;③人工真皮能有效起到硬脑膜与钛网之间的填充,不必进行传统的悬吊,即可消灭死腔^[13],明显减少腔内积液或积血导致感染;④对部分钛网剪除后边缘上翘的,术中未能完全修整好的,可予人工真皮覆盖,防止后期头皮再次被锐利的边缘刺破;⑤经术后CT或MRI复查,人工真皮覆盖后的表面皮瓣厚度比同一皮瓣邻近组织明显增厚,有效地规避了因扩张皮瓣较薄导致的坏死及断层皮片成活后易挛缩、破溃的缺点,其中皮片成活、经自我塑形后收缩较小,质地更柔软,韧性更强,长期随访可以达到等同于全层皮片的效果^[14]。然而,本术式亦存在不足之处:①针对钛网剪除后大面积裸露创面患者,需大范围运用人工真皮,其经济上负担较重;②真皮支架抗感染能力相对较低,如清创不彻底,可能出现溶解情况^[15];③修复后的功能和外观依然难以达到生理上的绝对正常,术后仍需注意创面的保护及功能锻炼。

手术前后,医生应密切关注以下注意事项,以确保手术的安全性和有效性。①术前常规进行颅脑CT或MRI检查,了解颅脑外置入钛网的三维结构及积液、积脓情况,并结合创面分泌物细菌培养+药敏反应,合理运用抗生素,一般在1周左右,有效控制术后创面感染的风险。②术中需完全清除含坏死组织的创面,并进行反复冲洗,尽可能减少术区感染灶。③分离邻近钛网的头皮时防止皮瓣过薄,特别钛

网下不可出现残留的毛囊组织,皮瓣分离时避免过度使用电凝血装备影响皮瓣局部血供^[16]。④对部分钛网剪除后边缘不齐的,必须予人工真皮覆盖。⑤钛钉松动的需重新剥离好颅骨表面,把钛网固定在骨面上,以免后期骨膜反应再次出现松动。⑥术中严密止血,人工真皮需制作成网状引流,避免积液、积血,导致后期感染;术后选择创面培养出的敏感抗生素,加强换药,按期拆线,行抗瘢痕治疗,加强头皮功能康复,防止瘢痕挛缩导致再次钛网外露发生。

综上,局部皮瓣联合单层型人工真皮修复颅骨钛网外露患者效果良好,值得临床推广应用。本研究为回顾性临床研究,未能做组织学检查,有待后期进一步研究。

【参考文献】

- [1]Wen L, Lou H Y, Xu J Z. The impact of cranioplasty on cerebral blood perfusion in patients treated with decompressive craniectomy for severe traumatic brain injury[J]. Brain Inj, 2015,29(13-14):1654-1660.
- [2]Di Stefano C, Rinaldesi M L, Quinquinio C, et al. Neuropsychological changes and cranioplasty: A group analysis[J]. Brain Inj, 2016,30(2):164-171.
- [3]李加龙,王晓峰,张宏兵,等. 颅骨修补术后钛网外露原因分析[J]. 军医进修学院学报,2008,29(3):180.
- [4]吴杉英,黄祖根,薛华栋,等. VSD联合组织瓣修复颅骨修补术后钛网外露[J]. 福建医科大学学报,2019,53(3):201-202.
- [5]苏显林,刘安军,葛礼正,等. 颞浅动脉额皮瓣修复颞顶部皮肤软组织缺损的疗效探讨[J]. 中国美容医学,2021,30(2):57-59.
- [6]张宏兵,苏宝艳,李加龙,等. 颅骨成形术后钛网外露的治疗体会[J]. 中国临床神经外科杂志,2018,23(2):122-123.
- [7]胡均贤,袁玉明,赵德英,等. 二维和三维数字化塑形钛网修补颅骨后并发症的异同[J]. 中国组织工程研究,2018,22(18):2826-2830.
- [8]史建涛,左成海,孟辉,等. 颅骨成形术后钛网外露原因分析及防治[J]. 中国临床神经外科杂志,2018,23(9):618-619.
- [9]曹林,席庆春,方明松,等. 局部皮瓣在面部软组织缺损修复中的应用[J]. 中国美容医学,2021,30(7):15-17.
- [10]刘魁,王月明,祁晓明,等. 人工真皮Lando®与Pelnac®联合诱导膜技术对家兔双侧股骨创伤的疗效比较[J]. 中华创伤骨科杂志,2019,21(8):699-705.
- [11]张治金,曾林如,杨军,等. 细胞支架联合成纤维细胞生长因子修复手指急性创伤性软组织缺损[J]. 中华整形外科杂志,2018,34(9):729-732.
- [12]宋德恒,刘继松,郝擎宇,等. 人工真皮在整形外科中的应用[J]. 中国美容医学,2018,27(1):137-140.
- [13]郭西良,钱锋,马奎,等. 颅骨修补术中“穿梭”缝合硬脑膜悬吊法介绍[J]. 中华神经外科杂志,2014,30(3):224.
- [14]陈健,卢政,谢包根,等. 单层型人工真皮联合自体刃厚皮片一期修复骨/肌腱外露创面的疗效观察[J]. 中国美容医学,2020,29(9):58-61.
- [15]杜伟力,陈欣,胡晓骅,等. 单层型人工真皮治疗复杂创面临床疗效观察[J]. 临床军医杂志,2018,46(7):755-758.
- [16]侯宏义,王璐旭,谢松涛,等. 颅骨修补术后钛网外露的整形外科修复. 中华神经外科疾病杂志,2018,17(4):349-351.

[收稿日期]2024-01-29

本文引用格式: 黄华旭,刘立强,谢包根,等. 皮瓣联合单层型人工真皮技术修复颅骨钛网外露的临床疗效观察[J]. 中国美容医学, 2025,34(4):51-54.