



电子、语音版

·临床研究·

颅骨修补术后钛板外露原因及皮瓣修复经验

蔡刚峰¹, 苏惠强², 黄国河¹, 廖圣芳¹

1. 中国人民解放军联勤保障部队第九一〇医院神经外科, 福建 泉州 362000
2. 中国人民解放军联勤保障部队第九一〇医院烧伤整形外科, 福建 泉州 362000

摘要:目的 总结皮瓣修复治疗颅骨修补术后钛板外露的原因及皮瓣修复的经验。方法 回顾2016年1月—2020年12月该院采用自体皮瓣修复治疗钛板外露患者共11例,记录并分析钛板外露的时间、原因、类型、皮瓣治疗方式及治疗效果。结果 经皮瓣修复后,10例愈合良好,1例因皮瓣中心区真皮层萎缩塌陷,术后4个月时再次出现钛板外露,予钛板部分取出并全厚皮片移植后痊愈。结论 头皮真皮层损伤或缺失是钛板外露的重要原因,自体皮瓣修复治疗颅骨修补术后钛板外露具有一定临床疗效,可帮助部分患者免于直接钛板取出。

[国际神经病学神经外科学杂志, 2022, 49(4): 52–56]

关键词: 颅骨修补; 钛板外露; 感染; 皮瓣

中图分类号: R651.15

DOI: 10.16636/j.cnki.jinn.1673-2642.2022.04.010

Cause of titanium plate exposure after cranioplasty and the experience in skin flap repair

CAI Gang-Feng¹, SU Hui-Qiang², HUANG Guo-He¹, LIAO Sheng-Fang¹

1. Department of Neurosurgery, 910th Hospital of People's Liberation Army, Quanzhou, Fujian 362000, China

2. Department of burns and plastic surgery, 910th Hospital of People's Liberation Army, Quanzhou, Fujian 362000, China

Abstract: **Objective** To investigate the cause of titanium plate exposure after cranioplasty and the experience in skin flap repair. **Methods** A retrospective analysis was performed for the clinical data of 11 patients who received autologous skin flap repair and experienced titanium plate exposure in our hospital from January 2016 to December 2020, including the time, cause, and type of titanium plate exposure, treatment modality of skin flap repair, and treatment outcome. **Results** The interval from decompression to repair ranged from 2 months to 2 years for the 11 patients, the interval from repair to titanium plate exposure ranged from 1 month to 15 years, and the interval from titanium plate exposure or infection to attending the hospital ranged from 6 days to more than 1 year. According to the location of wound, 10 patients had frontotemporal wound, and 1 had occipital wound. As for the type of wound, 7 patients had poor healing of incision scar, 2 had poor healing of the central area of titanium plate, 1 had loosening after titanium plate repair, and 1 had skin lesion caused by trauma. After skin flap repair, 10 patients achieved good clinical healing, and 1 had atrophy and collapse of the dermis at the central area of skin flap, experienced titanium plate exposure again at 4 months after surgery, and was cured after removal of partial titanium plate and full thickness skin grafting. **Conclusions** Damage or loss of the dermis of the scalp is an important reason for titanium plate exposure and is an important part for reconstruction in skin flap repair. Autologous skin flap repair has a certain clinical effect in the treatment of titanium plate exposure after cranioplasty, and individualized regimens should be selected based on the degree of dermis loss, the blood supply of different defect sites and adjacent scalp skin, and the degree of scalp activity. Clinical results show that this method can help to avoid the direct removal of titanium plate in

收稿日期: 2021-06-23; 修回日期: 2022-08-05

作者简介: 蔡刚峰(1989—), 男, 福建泉州人。研究方向: 脑与脊柱微创神经外科, Email: gangfengcai@hotmail.com。

通信作者: 廖圣芳, 男, 江西信丰县人, 副主任医师。擅长重型颅脑损伤及脑出血的救治。Email: lsf227771@126.com。

some patients.

[Journal of International Neurology and Neurosurgery, 2022, 49(4): 52–56]

Keywords: cranioplasty; titanium plate exposure; infection; skin flap

钛板外露是颅骨修补术后较为常见的并发症,很大程度影响患者容貌并造成严重的心理负担。笔者采用皮瓣修复治疗钛板外露,取得较好临床疗效,报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾2016年1月—2020年12月中国人民解放军联勤保障部队第九一〇医院颅骨修补术后钛板外露并皮瓣修复患者资料共11例。其中,男性8例,女性3例,年龄20~70岁;原发病颅脑损伤10例,电击伤后颅骨坏死1例。所纳入资料经过医院医学伦理委员会批准。

纳入标准:①植入物:钛板;②钛板修补术后局部皮肤损害:包括感染、外伤、切缘瘢痕愈合不良、非切缘愈合不良等;③真皮缺损较大,需皮瓣修复住院治疗。

排除标准:①修补术后因皮下血肿、术后早期(14 d内)各种原因所致的手术切口不愈合;②真皮无明显缺损或缺损径线小,门诊换药后缝合患者。

1.2 临床表现

减压至修补周期2个月至2年,修补后至钛板外露时间1个月~15年;钛板外露或感染至就诊时间6 d~1年余;按部位分额顶部伤口10例,枕部伤口1例;伤口分类:切口瘢痕愈合不良7例,钛板中心区愈合不良2例,钛板修补后松动1例,外伤致皮损1例。

1.3 治疗方法

术前常规予清除向内生长的表皮皮缘,使缺损形状为倒梯形,负压封闭引流(vacuum sealing drainage, VSD)伤口贴敷,持续负压吸引,生理盐水冲洗伤口,促进肉芽生成,排除炎症组织,促进真皮层互相靠拢,为期1周左右;在感染控制、炎症消退后,有活力的肉芽组织会跨过钛板网眼生成,同时真皮层会自边缘向内生长,视真皮层及切口边缘情况采用邻位皮瓣移植、真皮皮瓣移植治疗。对于钛板中心区域的真皮缺损钛板外露,根据缺损周围真皮层完整性及活动度,可做邻近转移皮瓣+异位真皮皮瓣移植联合修复;若缺损中心周围真皮层均较菲薄,周围皮瓣无法转移,亦可单独采用自体异位真皮皮瓣修复,通过增加真皮皮瓣的厚度,增加其抵御机械损伤及感染的能力。

1.4 围手术期治疗及护理

术前:积极细致伤口处理:感染伤口清洁换药、抗菌敷料局部应用、炎症较重或渗出量大时采用VSD;改善不良基础状态:包括改善低蛋白血症、控制血糖水平、精神症状干预等;合并癫痫患者常规检测抗癫痫药物浓度及随访脑电图检查,坚持服药控制癫痫;未合并癫痫患者术前1周起服用抗癫痫药物预防癫痫,避免换药及清创操作

引起癫痫发作。

术后:根据感染情况予针对性抗感染治疗;未合并癫痫临床发作患者,坚持控制至术后1周时间,合并癫痫患者持续抗癫痫药物治疗^[1-3]。临床所见,患者多为局部感染,患者血常规及炎症指标均正常,常规留取样本培养,但未予常规使用抗感染治疗;其他围手术期治疗及护理:视手术情况个体化卧床时间,修补面积较大且手术范围广的患者可适当镇静镇痛,避免剧烈咳嗽及用力大便,避免颅内压波动过大影响硬膜与修复组织间压力差过大,影响愈合;缺损小的患者可早期卧床活动,促进机体功能恢复;意识障碍、高凝状态或卧床时间长患者应注意凝血功能状态,避免下肢深静脉血栓形成;整个围手术期需贯穿心理护理关怀、树立患者信心,获得患者及家属理解及配合。

1.5 疗效评价

除去引流后3周时间,参照Langford等^[4]提出的头皮愈合评分标准,评估手术切口愈合情况。总分3~13分,3~5分为“愈合良好”,≥6分为“切口愈合不良”。随访术后恢复情况,电话随访至术后6个月~3年。

2 结果

2.1 治疗效果

本组11例患者,钛板外露部分均有不同程度感染及渗液表现,入院后抗感染前均留取样本细菌培养,细菌培养阳性仅4例,分别为金黄色葡萄球菌2例,表皮葡萄球菌1例,大肠杆菌1例。随访6个月~4年余。10例患者经皮瓣一期修复后均愈合良好,随访至今无复发表现;1例患者因皮瓣中心区真皮层萎缩塌陷致愈合不良而再次手术修复,至今愈合良好,遗留右额顶部颅骨缺损,未再行修补治疗。

2.2 典型病例

患者,女,45岁,因“颅骨修补术后5个月余,右颞部破溃6 d”入院。于入院5个月前行“右额颞顶部颅骨缺损修补术”,术后切口愈合后出院;于修补术后1个月余出现右额顶部破溃、流脓,经行清创皮片、皮瓣修复术,创面愈合后出院;于皮瓣修复术后4个月时,右颞部无明显原因再次出现破溃、渗液,行换药治疗不理想再次就诊。查体:右颞顶部可见一弧形手术瘢痕,无红肿、破溃,顶枕部可见植皮术后改变,皮片软,无压痛,右颞部可见大小约为1.0 cm×0.5 cm、2.0 cm×0.5 cm破溃创面,脓性渗液,局部钛网外露,创面周围大小约为6.5 cm×5.5 cm范围皮肤菲薄,轻度压痛。手术操作:切除右颞部菲薄头皮及溃疡组织达钛网,清除坏死肉芽及脓性渗液,保留钛网,按移植创面处理后待皮瓣修复;拟进一步行右背阔肌游离皮

瓣移植修复右颞部创面,但颞浅静脉远端缺损,不具备游离皮瓣移植条件,改行钛板部分取出+全厚皮片移植;留

置负压引流至术后第6天,换药后继续包扎6 d。伤口愈合好。见图1。



a:右颞顶部皮瓣及破溃创面;b:右颞部术前计划切除范围;c:松解软组织至眉弓上缘;d:暴露颞肌处钛网,部分剪除;e:颞浅静脉远端已缺损;f,g:钛网去除、创面处理;h:术后早期创面;i:修复手术后6个月情况

图1 典型病例治疗图片

3 讨论

严重颅脑损伤或脑出血常需行去骨瓣减压。临床研究结果推荐颅骨修补及早期修补,颅骨修补有利于颅内压力的平衡,避免颅脑组织受大气压直接压迫,利于神经功能改善^[5],并且早期修补有助于改善脑灌注,改善预后^[6-9]。但术后发生钛板外露或感染的患者仍占一定比例^[10-11],包括局部感染、愈合不良等因素都可能导致修补材料外露,部分患者甚至需行钛板取出,给患者及家属带来极大的心理压力与经济负担。

直接钛板取出术临床疗效好,住院时间短,但取出术后再行修补的患者较少,如本文病例,至今仍遗留颅骨缺损生活。原因有二,一是一期修补手术的愈合不良经历给患者及家属造成严重的心理及生理创伤;二、即使钛板取出伤口愈合,也不是所有的患者都具备足够的头皮层次满足再次修补,尤其是对于颞肌减压,合并头皮软组织挫裂伤致部分真皮层次缺损的患者。如吴杉英等^[12]研究所述,患者及家属仍有一定意愿尝试保留钛板的治疗方法。因此,钛板取出之前,可尝试先行修复。回顾相关文献,相关学者采取负压吸引、皮瓣移植方法修复钛板外露问题^[12-14],疗效确切,但相关研究较少。

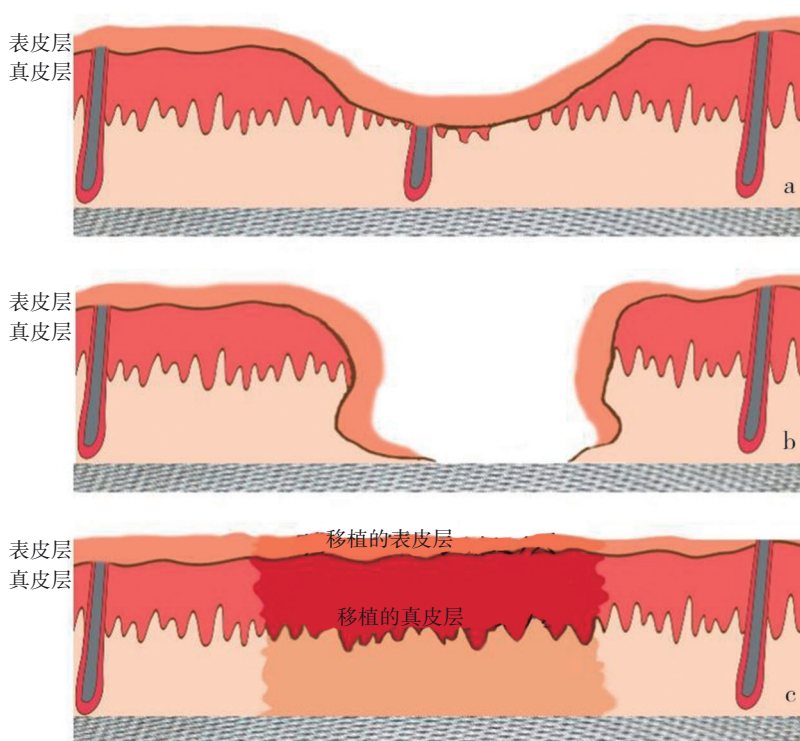
钛板外露的位置可分为手术切缘与非手术切缘(皮瓣中心区),多以手术切缘为主,本研究中切口瘢痕愈合不良7例,钛板中心区愈合不良2例,钛板修补后松动1例,外伤致皮损1例。①切缘瘢痕愈合不良的原因。包括:瘢痕愈合不良、皮瓣挛缩、毛囊内翻、缝线炎症反应、皮下感染、钛板松动致边缘破损、钛钉凸起致局部皮损、皮瓣张力过大、手术时钳夹切口、伤口换药不规范、小感染灶未能及时处理等;解决方案:术前评估切口,减少感染或局部毛囊炎情况;术中常规原切口入路,清除减压手术残留线结、塑性修补材料紧贴骨窗缘且尽量位于帽状腱膜下、皮瓣张力大时扩大皮肤松解范围、逐层缝合头皮争取帽状腱膜层对合完整,避免缝线张力过大、皮下缝合时采用可吸收线并将线结留于缝合下层打结、必要时褥式缝合避免内翻、若一次手术存在线结反应则采用尼龙线或可吸收线缝合,避免长时间或反复钳夹切缘等;术后加强伤口换药。若存在局部内翻,及时无菌二次缝合,术后3~5 d头发生长,如有毛囊陷入切口,及时挑出,再次缝合伤口。②钛板中心区域的钛板外露的原因。除术后外伤之外,多为原发伤致瘢痕愈合、修补术中皮瓣过薄或皮瓣的张力过大,多种因素共同作用导致皮瓣的组织层次

完整性不足、血供不足,最终导致钛板外露。解决方案:修补术前,评估皮瓣厚度,若患者骨窗内陷较严重,术前应加强卧床及补液,改善骨窗塌陷,特别是较大骨窗塌陷的病例,缝合张力较大,影响切缘亦影响皮瓣中心的血供;修补术中,颅骨修补手术分离头皮时应找好层次,自帽状腱膜下分离,注意骨窗缘骨膜保护,保护骨膜血供,保持硬膜完整性同时,留取足够厚度的皮瓣,保留帽状腱膜的完整,注意硬膜悬吊,促进硬膜与皮瓣贴合;修补术后,3~5 d内尽量卧床,加强补液,避免硬膜塌陷、颅内压改变增加硬膜悬吊张力,避免硬膜、钛板、皮瓣腔隙负压形成增加感染概率;若修补术中明确真皮层缺损,可考虑一期行异位真皮移植,如董肇杨等^[15]采用大腿阔筋膜张肌筋膜修复硬膜缺损,在移植筋膜上行皮瓣覆盖,也是可取的方法之一。

钛板外露后多数患者伴随局部渗液及感染,早期感染均多以阳性球菌如金黄色葡萄球菌为主^[16],二代头孢类敏感,少部分为耐甲氧西林金黄色葡萄球菌,万古霉素或利奈唑胺敏感,重症感染及无感染表现者较为少数,细菌种类与感染迁延存在一定联系,与重症感染并无直接联系,本研究发现细菌培养阳性4例,金黄色葡萄球菌2例,大肠杆菌、表皮葡萄球菌各1例,均为非耐药菌。笔者发现,术前VSD引流可以促进创面清洁及肉芽组织的生长,提供健康的移植基础,术后留置VSD时间可适当延长,根据细菌培养及药敏予抗生素溶液联合VSD、冲洗的

方式,有助于局部炎症控制、促进皮瓣愈合。

薛华栋等^[17]研究中将钛板外露的原因分为4类,包括钛板过大或植入层次错误、皮瓣血运损伤、植入区感染及与额窦相通。通过文献回顾^[13,15,18]并结合临床,笔者认为有两点需要重视,一、真皮层缺失程度;二、不同缺损部位及邻近头皮的血供及头皮活动度。常见病例多仅有直径5 mm以内大小的可见缺损;但小“脓口”感染迁延,排液、排脓,反复换药难以愈合,切开伤口可见表皮瘢痕愈合挛缩而表皮下的真皮层菲薄或缺失(图2a);真皮缺损的面积远远大于肉眼可见的“脓口”,常规换药难以促进真皮层的生长愈合,即使表皮可以爬行生长,缺乏真皮层支撑,表皮层也是逐步内陷、内翻,最终“脓口”小而“脓腔”大,表皮瘢痕挛缩、感染迁延致钛板暴露(图2b)。因此,恢复修补区域真皮组织的完整性,去除影响愈合的不利因素才是解决问题的重点(图2c)。钛板作为异物,创面愈合困难,单纯缝合张力大,自体皮瓣修复真皮缺损较为合理。结合处置经验及文献回顾,笔者认为,颅骨修补术时,若发现真皮层次缺失,一期游离皮瓣、真皮移植方式均可采用^[15]。修补或修复时,应综合考虑真皮缺损的径线或面积大小、临近皮肤层次、血供及健康程度、不同部位临近皮肤的活动度等因素;临近组织的健康程度决定修补/修复时机选择及翻修时钛板去留。



a:表皮瘢痕愈合而表皮下的真皮层菲薄或缺失;b:表皮瘢痕挛缩、感染迁延致钛板暴露;c:恢复修补区域真皮组织的完整性

图2 头皮缺损修复示意图

本研究 11 例患者中,1 例既往外伤患者移植后皮瓣中心区真皮层萎缩塌陷,表皮直接覆盖于钛板表面,表皮破损后钛板外露并感染,第一次修复时未认识到邻位皮瓣皮肤层次结构仍不完整,修复后再次出现皮损,二次修复时行全厚皮片术区植皮,并去除部分钛板,虽最终痊愈出院,但遗留右额颞部颅骨缺损并给患者造成经济及心理上的损害。随访至今未再行修补,家属及术者均留下遗憾。分析其失败原因,可能是外伤后或手术时局部皮肤真皮层损伤较为严重,外露后一期修复时评估不够准确,若能够在一期修复时予行真皮层移植,增加钛板上头皮的厚度及层次的完整性,便有可能避免再次钛板外露及取出的发生。

综上,自体皮瓣修复治疗颅骨修补术后钛板外露具有一定临床疗效,真皮层缺失程度、缺损部位及邻近头皮肤的血供及头皮活动度是术前评估的重要项目,该方式可以帮助部分患者免于直接钛板取出。

参 考 文 献

- [1] CHEN CC, YEAP MC, LIU ZH, et al. A novel protocol to reduce early seizures after cranioplasty: a single-center experience[J]. *World Neurosurg*, 2019, 125: e282-e288.
- [2] CHEN F, DUAN YQ, LI YQ, et al. Use of an antiepileptic drug to control epileptic seizures associated with cranioplasty: a randomized controlled trial[J]. *Int J Surg*, 2017, 40: 113-116.
- [3] 李晓良, 石磊, 张曙光, 等. 颅骨修补术后癫痫的防治[J]. *中国临床神经外科杂志*, 2017, 22(3): 192-193.
- [4] LANGFORD P, WOLFE R, DANKS R. Wound healing after craniotomy: a randomized trial comparing scalp clips to artery forceps for scalp hemostasis[J]. *Journal of Neurosurgery*, 2009, 111(6): 1175-1178.
- [5] 赵继宗. 神经外科手术精要与并发症[M]. 北京: 北京大学医学出版社, 2004: 54-59.
- [6] HALANI SH, CHU JK, MALCOLM JG, et al. Effects of cranioplasty on cerebral blood flow following decompressive craniectomy: a systematic review of the literature[J]. *Neurosurgery*, 2017, 81(2): 204-216.
- [7] 林驰, 魏林节, 张孝才, 等. 不同时期颅骨修补对高原地区患者神经功能的影响[J]. *中华神经医学杂志*, 2017, 16(2): 174-178.
- [8] 冯士军, 赵志军, 张春阳. 早期颅骨修补术治疗颅脑外伤去骨瓣减压术后颅骨缺损的效果观察[J]. *临床医药文献电子杂志*, 2020, 7(96): 29-30.
- [9] 齐大光. 早期颅骨修补术治疗颅脑外伤术后颅骨缺损的疗效[J]. *中国实用医药*, 2021, 16(9): 33-35.
- [10] 吴国鑫, 黄金楷, 蔡刚峰, 等. 颅骨修补术后钛板外露的原因分析及防治[J]. *中华神经外科杂志*, 2017, 33(10): 1040-1041.
- [11] 汤宏, 张永明, 许少年, 等. 颅骨修补术后并发症的临床分析及治疗策略(附 158 例报道)[J]. *中华神经创伤外科电子杂志*, 2017, 3(1): 17-20.
- [12] 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.
- [13] 褚万立, 郝岱峰, 赵景峰, 等. 慢性创面外露内置物的保全和创面修复临床策略[J]. *中华烧伤杂志*, 2020, 36(6): 484-487.
- [14] 张涛, 陈志儒, 李江华. 头皮转移瓣辅以中厚皮片植皮治疗颅骨缺损修补术后修补物外露疗效分析[J]. *河北医药*, 2018, 40(16): 2495-2498.
- [15] 董肇杨, 孙安, 钱培, 等. 皮瓣+游离皮片移植修复脑部胶质瘤复发头皮缺损一例[J]. *中华损伤与修复杂志(电子版)*, 2020, 15(4): 329-331.
- [16] 黄学才, 叶锦平. 颅骨修补感染的风险因素分析[J]. *中华神经医学杂志*, 2016, 15(8): 839-842.
- [17] 薛华栋. 颅骨修补术后钛网外露的分类及治疗[D]. 福州: 福建医科大学, 2017: 1-42.
- [18] 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[J]. *中华神经外科疾病研究杂志*, 2018, 17(4): 349-351.

责任编辑:王荣兵