

超声检查诊断一例头皮慢性难愈性创面伴硬脑膜外脓肿患者

凌 玉¹, 胡宏鸯², 向 刚³, 吕盼盼¹

1. 浙江大学医学院附属邵逸夫医院超声科, 浙江 杭州 310016
2. 浙江大学医学院附属邵逸夫医院护理部造口伤口专科, 浙江 杭州 310016
3. 江山市人民医院超声科, 浙江 衢州 324100

[摘 要] 一例中年女性患者在接受开颅手术并植入人工硬脑膜5年多后出现头皮手术切口持续流脓不愈, 经全身抗菌药物及局部创面清创治疗1个月未见明显改善。超声检查显示人工硬脑膜植入区域与周围皮瓣组织完全分离, 局部血运丧失。经手术取出人工硬脑膜材料并行游离皮瓣移植术实现创面覆盖, 术后随访10个月患者伤口愈合良好。



[关键词] 慢性创面; 难愈性创面; 脓肿; 超声检查; 病例报告

[中图分类号] R632.5 [文献标志码] A

Application of superficial ultrasonography in diagnosing and guiding management of a refractory scalp wound complicated by epidural abscess

LING Yu¹, HU Hongyang², XIANG Gang³, LYU Panpan¹ (1. Department of Ultrasound, Sir Run Run Shaw Hospital, Zhejiang University School of Medicine, Hangzhou 310016, China; 2. Stoma and Wound Care Unit of the Nursing Department, Sir Run Run Shaw Hospital, Zhejiang University School of Medicine, Hangzhou 310016, China; 3. Department of Ultrasound, Jiangshan People's Hospital, Quzhou 324100, Zhejiang Province, China) Corresponding author: LYU Panpan, E-mail: panpanlv@zju.edu.cn, ORCID: 0000-0002-0089-0360

[Abstract] A middle-aged patient presented with persistent purulent discharge from a scalp incision five years after undergoing craniotomy with artificial dura mater implantation. The wound showed no significant improvement despite a month of systemic

收稿日期(Received): 2025-03-01 修改返回日期(Revised): 2025-06-17 接受日期(Accepted): 2025-08-06 网络预发表日期(Online): 2025-08-14

第一作者(First author): 凌 玉, 住院医师, 主要从事于浅表软组织及肌骨系统的高频超声诊断工作; E-mail: 3317068@zju.edu.cn; ORCID: 0009-0001-7359-938X

通信作者(Corresponding author): 吕盼盼, 副主任医师, 主要从事于肌骨系统高频超声诊断及介入治疗工作; E-mail: panpanlv@zju.edu.cn; ORCID: 0000-0002-0089-0360

antibiotic therapy and local debridement. Subsequent superficial ultrasonography revealed complete separation of the artificial dura mater implant area from the surrounding flap tissue, with a loss of local blood supply. Based on these findings, the artificial dura mater was surgically removed, and a free skin flap transplantation was performed to successfully cover the wound. The wound was well-healed at the 10-month postoperative follow-up.

[**Key words**] Chronic wound; Refractory wound; Abscess; Ultrasonography; Case report

[J Zhejiang Univ (Med Sci), 2025, 54(5): 637-640.]

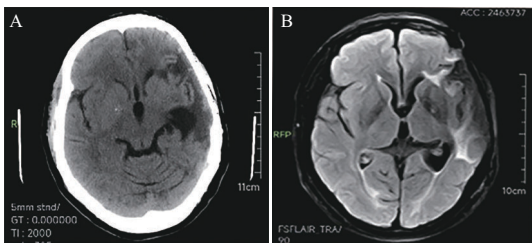
[**缩略语**] 计算机体层成像(computed tomography, CT)

慢性难愈性创面是指皮肤软组织损伤后无法通过正常有序且及时的修复过程达到解剖和功能上完整状态的创面^[1]。目前,国内外关于慢性难愈性创面的时间界定标准缺乏共识,临床上多将经过1个月治疗后仍未愈合或无愈合倾向的伤口认定为慢性难愈性创面^[2]。此类创面发病机制复杂,治疗周期长且患者预后不确定。难愈因素包括异物(如缝线或植入材料)排斥反应、脂肪液化、基础疾病(如糖尿病、血管病变)及手术相关并发症等^[3-6]。慢性难愈性创面在体表可能仅表现为小溃疡,但深部常伴有窦道或无效腔,导致伤口迁延不愈、反复发作^[7],不仅增加医疗负担,还可能引发慢性疼痛、心理障碍,甚至导致感染扩散、截肢或死亡等严重后果。慢性伤口的管理是外科创面修复的难点,定期评估和动态监测创面愈合情况是治疗的关键环节^[8]。常规二维灰阶超声联合彩色多普勒超声技术通过动态和静态相结合的成像方式全面评估浅表软组织创面的形态特征,精准识别深部窦道或无效腔,定量分析创面周围肉芽组织的血流灌注情况,可为创面修复评估提供相对客观的影像学依据。本文报道一例头皮难愈性创面伴硬脑膜外脓肿患者应用超声诊断治疗后痊愈的病例,供同行参考。

1 病历摘要

患者女性,46岁,2018年11月因摔伤致“脑挫裂伤伴硬膜下血肿”于江山市人民医院急诊行去骨瓣减压术,术中使用由聚氨酯制成的人工硬脑膜修补材料(Neuro-Patch®,德国B.Braun公司产品)修补硬脑膜,二期行钛网修补术。患者于2024年2月21日因头皮手术切口处反复流白色

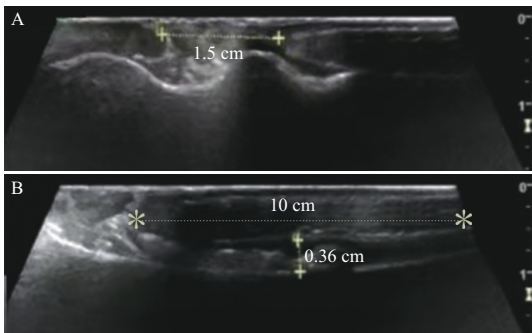
脓性分泌物15 d再次入住江山市人民医院治疗。体格检查显示患者左侧额颞顶部有陈旧性缝合切口,切口周围皮肤红肿、压痛,皮损表面有痂皮形成和白色脓性分泌物渗出。患者创面脓液细菌学检测结果显示耐甲氧西林金黄色葡萄球菌阳性,同时院前头颅CT检查提示左侧额颞顶骨修补术后改变(图1A),考虑头皮感染继发范围较小的硬膜外脓肿。2024年2月29日患者接受局部清创联合钛网取出术,同时静脉滴注万古霉素(1 g,1次/12 h)全身抗感染治疗。术后3 d,患者头皮切口再次出现渗脓,继续进行创口换药联合万古霉素全身抗感染治疗。术后20 d,患者出现白细胞数减少伴皮疹,考虑万古霉素过敏所致,调整为静脉滴注利奈唑胺(0.6 g,1次/12 h)。术后近1个月,患者头皮创口仍持续流出少量脓性分泌物,创口以及周围皮损愈合不佳,遂于2024年3月26日行颅脑磁共振成像检查,提示左额部及颌面部软组织肿胀、左侧额颞叶脑软化灶部分脑回稍肿胀(图1B)。多学科专家讨论后建议行创面浅表软组织超声检查。由于该患者创面有潜行较深的可能,普通超声耦合剂存在污染风险,而常规术中替代品如聚维酮碘溶液或等渗氯化钠溶液流动性过大,难以在创面深处有效滞留并传导声波,最终选用无菌水凝胶敷料(康惠尔®清创胶3903,丹麦Coloplast公司产品)作为耦合剂。超声检查显示“局部皮层结构缺失,皮层缺损处最大直径约1.5 cm,皮层深面见大范围人工硬脑膜强回声,强回声与皮层间存在腔隙,较宽处约0.36 cm,较远处距离创面约10 cm,腔隙内未见明显分隔”(图2),提示患者人工硬脑膜与皮下软组织存在巨大腔隙,头皮皮瓣完全游离于人工硬脑



A:2024年2月16日头颅CT显示左侧额颞顶骨修补术后改变;B:2024年3月26日颅脑MRI提示左额部及额面部软组织肿胀,左侧额颞叶脑软化灶部分脑回稍肿胀.CT:计算机断层成像;MRI:磁共振成像。

图1 皮瓣移植术前CT和MRI图

Figure 1 CT and MRI images before skin flap transplantation



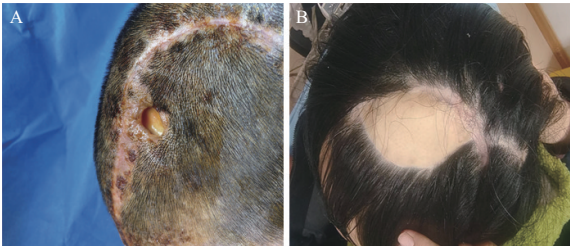
A:导入无菌水凝胶后,超声检查显示切口及周围软组织局部皮层结构缺失,皮层缺损处最大直径约1.5 cm;B:皮层深面见大范围人工硬脑膜强回声,强回声与皮层间存在腔隙,较宽处约0.36 cm,较远处距离创面约10 cm,腔隙内未见明显分隔。

图2 皮瓣移植术前超声检查动态评估创面累及深度及范围

Figure 2 Preoperative dynamic ultrasound observation of the depth and extent of the wound before skin flap transplantation

膜材料,局部血运丧失。鉴于患者前期治疗时间久,头部皮肤缺损严重,并可能存在移植物排斥反应,建议行皮瓣移植术。患者于2024年4月29日转入浙江大学医学院附属邵逸夫医院接受皮瓣移植。术前颅脑磁共振成像及弥散加权成像提示左侧额颞叶软化灶伴部分脑回稍肿胀,当日全身麻醉下行头部皮下坏死组织切除清创术、右下肢游离皮瓣移植术和人工硬脑膜取出术,术中见左侧额顶部皮肤缺损、局部软组织溃烂伴脓苔形成,切开头皮、剥离皮瓣后可见覆盖有人工硬脑膜,其表面大量脓苔附着。术后第一天复查头颅CT提示“左侧颅脑术后改变,左侧额颞顶叶术区片状低密度影,术区硬膜下及皮下积液/血、积气”。患者术后继续静脉滴注利奈唑胺(0.6 g,

1次/12 h)全身抗感染治疗,每日红外线照射左侧额顶部切口促进愈合,定期切口换药。术后一周复查头颅CT提示“左侧颅脑术后改变,左侧额颞顶叶术区片状低密度影,术区硬膜下及皮下积液/血、积气,较一周前皮下积血稍吸收,密度和积气稍减低,其余大致相仿”。患者术后12 d手术切口愈合,精神状态及一般状况良好出院。术后随访10个月,患者头皮愈合良好(图3),一般状态良好。



A:患者术前头皮见陈旧性缝合切口,切口周围皮肤红肿、压痛,可见皮损,同时可见脓性分泌物渗出;B:患者术后10个月门诊随访复查,头皮移植皮瓣愈合良好。

图3 皮瓣移植术前与术后10个月患者头皮创面外观比较

Figure 3 Comparison of scalp wound appearance before and 10-month after skin flap transplantation

2 讨论

在神经外科领域,颅内血肿清除术、脑出血外科治疗、颅内肿瘤切除术及颅骨缺损修补术等均需行开颅手术,术后感染以颅内感染为主,局限于硬膜外区域的感染相对少见。后者多表现为一般情况可,无明显全身感染症状,仅局部创面经久不愈,影响患者生活质量。开颅术后硬膜外感染最常见的原因是植入材料,包括外源性和内源性两类。外源性植入材料有人工硬脑膜、钛钉、骨蜡等,手术过程中若有细菌附着,经过加强抗菌治疗使局部伤口假性愈合,在停药或患者免疫力下降时细菌可能再次增殖导致感染复发。内源性植入材料有骨碎片、无血供的肌片或筋膜等,由于部分材料无法与周围组织完全融合甚至发生坏死,可能引发无菌性炎症,从而导致硬膜外区域迟发性感染。本文资料中,患者既往开颅术中植入钛网及人工硬脑膜,术后5年多头皮切口出现迟发性感染,取出钛网后皮肤感染破溃处仍难以愈合,经久不愈成为难愈性创面。经CT和磁共振成像检查未能明确病因,通过浅表超声检

查发现人工硬脑膜与周围组织游离、缺乏血运,细菌易隐匿其中,难以清除和引流,从而导致头皮切口迁延不愈,甚至形成化脓性窦道。在取出人工硬脑膜并行游离皮瓣移植修复后伤口治愈。

超声可实时显示创面深部积液、窦道及植入物状态,对于开颅术后硬膜外区域感染的伤口,较CT和磁共振成像更具优势。其中彩色多普勒超声可直观地显示组织血供,从而区分活性与坏死区域。对于普通超声无法显示的无积液的窦道或有坏死组织填充的无效腔,超声造影可以提供参考依据^[9]。另外,通过超声检查创面周围血流情况和深部肉芽组织生长情况,可以评估治疗措施的有效性^[9]。因此,超声在硬膜外感染伴皮肤创面的诊疗中具有独特优势,可动态评估创面深部组织结构、血供及植入物情况,监测创面愈合状态,为临床决策提供重要依据。

本文附加文件见电子版。



作者贡献 凌玉、胡宏鸯、向刚和吕盼盼参与论文选题和设计或参与资料获取、分析或解释,起草研究论文或修改重要智力性内容。所有作者均已阅读并认可最终稿件,并对数据的完整性和安全性负责。具体见电子版

Author Contributions LING Yu, HU Hongyang, XIANG Gang and LYU Panpan participated in brewing and designing experiments, or acquisition, analysis, or interpretation of data for the work; drafting the work, or revising it critically for important intellectual content. All authors have read and approved the final manuscript, and take responsibility for the integrity and security of the data. See the electronic version for details

数据可用性 本研究的相关数据已在论文正文及附件中完整呈现

Data Availability All relevant data supporting the findings of this study are fully available within the article and supplementary materials

医学伦理 本研究通过浙江大学医学院附属邵逸夫医院伦理委员会审查(邵逸夫医院伦审2025研第1151号)并符合1964年《赫尔辛基宣言》及之后的修订版或类似的伦理标准。所有参与者均签署知情同意书

Ethical Approval All procedures performed in this study

involving human participants were in accordance with the ethical standards of Sir Run Run Shaw Hospital, Zhejiang University School of Medicine (Sir Run Run Shaw Hospital Ethics Review 2025 Research No. 1151), and with the 1964 Helsinki declaration and its later amendments or comparable ethical standards. All participants had signed an informed consent form

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

Conflict of Interests The authors declare that there is no conflict of interests

©The author(s) 2025. This is an open access article under the CC BY-NC-ND 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

参考文献(References)

- [1] LAZARUS G S, COOPER D M, KNIGHTON D R, et al. Definitions and guidelines for assessment of wounds and evaluation of healing[J]. *Arch Dermatol*, 1994, 130 (4): 489-493.
- [2] CLINTON A, CARTER T. Chronic wound biofilms: pathogenesis and potential therapies[J]. *Lab Med*, 2015, 46(4): 277-284.
- [3] LI Y, MENG Q, CHEN S, et al. Advances, challenges, and prospects for surgical suture materials[J]. *Acta Biomater*, 2023, 168: 78-112.
- [4] NIEDERSTÄTTER I M, SCHIEFER J L, FUCHS P C. Surgical strategies to promote cutaneous healing[J]. *Med Sci*, 2021, 9(2): 45.
- [5] XING J, JIA Z, XU Y, et al. A Bayesian network meta-analysis of complications related to breast reconstruction using different skin flaps after breast cancer surgery [J]. *Aesthetic Plast Surg*, 2022, 46(4): 1525-1541.
- [6] 夏利民, 赵 强, 王宜青, 等. 合并糖尿病对冠脉搭桥手术近期结果的影响[J]. *中国临床医学*, 2005, 12 (5): 788-789.
XIA Limin, ZHAO Qiang, WANG Yiqin, et al. Impact of diabetes mellitus on coronary artery bypass graph (CABG), the short term result[J]. *Chinese Journal of Clinical Medicine*, 2005, 12(5): 788-789. (in Chinese)
- [7] JANNASCH O, TAUTENHAHN J, DALICHO S, et al. The difficult wound[J]. *Ther Umsch*, 2007, 64(9): 485-494.
- [8] LUCAS Y, NIRI R, TREUILLET S, et al. Wound size imaging: ready for smart assessment and monitoring [J]. *Adv Wound Care*, 2021, 10(11): 641-661.
- [9] COSGROVE D. Ultrasound contrast agents: an overview [J]. *Eur J Radiol*, 2006, 60(3): 324-330.

[本文编辑 沈 敏 余 方]