

· 经验介绍 ·

# PEEK 内固定系统在颅骨骨瓣复位固定中的应用

高 勇 李逢佳 潘 强 朱 军 马云峰 宋纯玉 王广宇

**【摘要】目的** 探讨聚醚醚酮(PEEK)内固定系统用于颅骨骨瓣复位固定的有效性及安全性。**方法** 回顾性分析 2018 年 3 月~2020 年 1 月使用 PEEK 内固定系统进行骨瓣复位固定的 78 例开颅手术病人的临床资料。**结果** 66.7% 的病人使用 3~4 片连接片。术后半年复位固定成功率为 98.7%。CT 及三维重建显示固定系统在原位,颅骨外形完整,无移位、突出。76 例(97.4%)头皮切口甲级愈合,乙级和丙级愈合各 1 例(1.3%)。术后 2 年随访期内,出现皮下积液 5 例(6.4%),感染 1 例(1.3%),未见植入物暴露。**结论** 应用 PEEK 固定系统进行骨瓣复位固定效果较好,安全,可靠。

**【关键词】** 开颅手术;骨瓣复位固定;PEEK 内固定系统

**【文章编号】** 1009-153X(2023)05-0334-02 **【文献标志码】** B **【中国图书资料分类号】** R 651.1<sup>+</sup>1

颅骨骨瓣复位固定是开颅手术中的常规操作,除了重建颅骨生理结构、达到外观上的美学外,还可降低颅骨缺损综合征的发生率。目前,临床常用的固定系统有丝线、钛材质类以及医用胶等,均有各自的局限性。理想的固定材料应具备可靠性、安全、生物相容性好等特点。聚醚醚酮(polyetheretherketone, PEEK)是一种化学惰性化合物,与骨的弹性模量接近,又具备类似于骨的拉伸性能。2018 年 3 月~2020 年 1 月使用 PEEK 内固定系统进行骨瓣复位固定 78 例,现报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 病例选择标准** 纳入标准:①年龄 1 岁以上(含 1 岁),性别不限;②使用 PEEK 内固定系统进行骨瓣复位固定;③病人本人或监督人自愿且签署知情同意书。排除标准:术中未成功使用 PEEK 内固定系统进行固定。

**1.2 一般资料** 78 例中,男 50 例,女 28 例;年龄 1~78 岁,平均(42.15±26.63)岁,其中儿童 23 例,成人 55 例;缺损长度(71.99±34.56)mm、宽度(65.85±30.93)mm;复位固定部位颞骨 14 例,顶骨 9 例,额骨 8 例,枕骨 5 例,颞顶额骨 30 例,颞骨顶骨 5 例,其他 7 例。自体骨瓣 55 例,人工骨 23 例。颅脑损伤 28 例,颅内肿

瘤 19 例,脑血管病 22 例,其他 9 例。

**1.3 手术方法** ①骨瓣成形术后,根据固定骨瓣的位置和形状,选定钻孔位置,使用合适型号规格的 PEEK 内固定系统连接骨瓣及自体骨。②用合适的螺钉,固定骨表面的连接片,完成骨瓣复位固定。③术后常规给予预防感染、脱水及营养支持等治疗,观察切口愈合情况。

**1.4 评价方法** 有效性指标评价:术后半年内行 CT 或 MRI 复查骨瓣复位情况,影像学结果及临床表现同时满足以下两条即为复位固定成功:①外观手术部位颅骨无突出及凹陷;②CT/MR 等影像学检查,颅骨对接平整或植入颅骨板与周围自体骨瓣对接平整。安全性指标:术后 2 年内皮下积液、感染、植入物的暴露及其他不良事件的发生情况。

## 2 结果

**2.1 连接片使用数量** 3 例使用 2 片,30 例使用 3 片,22 例使用 4 片,4 例使用 5 片,5 例使用 6 片,3 例使用 7 片,5 例使用 8 片,3 例使用 9 片,3 例使用 10 片。

**2.2 复位固定成功率** 术后半年复位固定成功率为 98.7%。CT 及三维重建显示固定系统在原位,颅骨外形完整,无移位、突出(图 1)。76 例(97.4%)头皮切口甲级愈合,乙级和丙级愈合各 1 例(1.3%)。

**2.3 安全性指标** 术后 2 年随访期内,出现皮下积液 5 例(6.4%),感染 1 例(1.3%),未见植入物暴露。

## 3 讨论

颅骨骨瓣复位固定对开颅术后病人预后有重要的影响,除带来结构的完整,也重塑病人的心理。目前,临床使用的复位固定材料种类多,如钛材质类,

doi:10.13798/j.issn.1009-153X.2023.05.013

作者单位:271100,济南市人民医院神经外科(高 勇、李逢佳、潘强、朱 军、马云峰、宋纯玉);250022 济南,山东大学齐鲁儿童医院神经外科(王广宇)

通讯作者:宋纯玉,E-mail:songchunyu@126.com

王广宇,E-mail:wgywjc@163.com

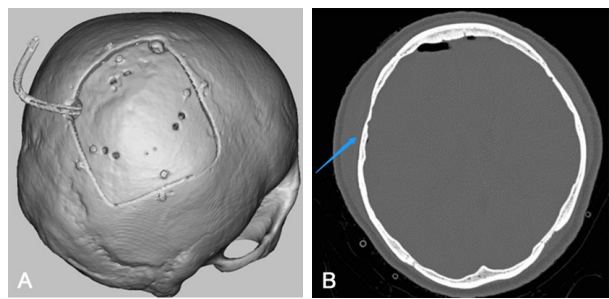


图1 开颅手术中应用PEEK内固定系统进行颅骨骨瓣复位固定术后半年复查CT可见内固定系统固定在原位,颅骨外形完整,无移位、突出  
A. 三维重建影像;B. 颅骨CT平扫

可很好固定骨瓣,但对于骨皮质厚度有要求<sup>[1]</sup>。我们使用PEEK内固定系统进行颅骨骨瓣复位固定,结果显示复位固定成功率为98.7%,高于文献报道的范围(90%~98%)<sup>[2,3]</sup>。固定成功与多种因素有关,如固定系统的适用性、固定钉的使用、骨量多少、骨的质量及术后病人依从性有关<sup>[4]</sup>,与固定系统的数量、固定部位无关<sup>[5,6]</sup>。Wu等<sup>[7]</sup>认为与固定骨瓣的多少有关。本文儿童23例,3岁以上儿童17例,1~3岁儿童6例,术后复位固定良好,未见畸形。3岁以下儿童因颅骨生长发育特点,修复固定有畸形的风险。有研究报道金属固定系统的使用会造成颅骨畸形愈合<sup>[8]</sup>。韩建国<sup>[9]</sup>发现骨缝是协调颅骨整体同步发育的关键因素。因此,3岁以下儿童使用人工骨瓣或金属固定材料时除考虑生理结构外,合适的修补和固定材料,都应合理应用。

本文术后皮下积液发生率为6.4%,在文献报道的范围内(1.8%~25%)<sup>[10-12]</sup>。其原因有:脑脊液外渗,细胞组织间的炎性反应及渗出<sup>[13]</sup>;术中硬脑(脊)膜未严密修补或破损,或术中异物刺激、手术创伤等<sup>[11]</sup>。术中电刀电凝的频率过多会引起皮下积液,因电灼破坏机体原有的生理结构,如皮瓣、神经肌肉、血管,甚至骨膜的挛缩,造成解剖复位困难,引起脑脊液或炎性物质积聚皮下,而形成皮下积液,因此术中要控制电刀的使用频率。本文术后感染发生率为1.3%。文献报道PEEK材料术后感染发生率在2.1%~8%<sup>[14,15]</sup>。感染多为护理不当导致的颅内感染。

总之,PEEK材料内固定系统是一种安全、有效,可以满足当前临床需求的材料。

【参考文献】

[1] 羊江山. 不同颅骨固定材料对再次开颅手术的影响[D].

重庆医科大学,2020.

[2] 何木良,植汉兴,钟向球,等. 快速可吸收颅骨夹在开颅骨瓣复位固定术中的应用[J]. 中国临床神经外科杂志, 2017,22(8):584-586.

[3] Gupta R, Adeeb N, Griessenauer CJ, *et al.* Removal of symptomatic titanium fixation plates after craniotomy [J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 2016, 158(10): 1-4.

[4] Singh V, Kumar I, Bhagol A. Comparative evaluation of 2.0-mm locking plate system vs 2.0-mm nonlocking plate system for mandibular fracture: a prospective randomized study [J]. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2011, 40: 372-377.

[5] Turri-Zanoni M, Zocchi J, Lambertoni A, *et al.* Endoscopic endonasal reconstruction of anterior skull base defects: what factors really affect the outcomes [J]. *World Neurosurg*, 2018, 116: e436-e443.

[6] Rashidi A, Adolf D, Karagiannis D, *et al.* Incidence and risk factors for skull implant displacement after cranial surgery [J]. *World Neurosurg*, 2019, 126: e814-e818.

[7] Wu X, He L, Shi F, *et al.* Number of fractured calvarial bones predicts outcome in traumatic brain injury patients after early craniotomy [J]. *World Neurosurg*, 2018, 115: e688-e694.

[8] 陈波,刘立军,陈华云,等. Rapidflap™ LS可吸收颅骨锁在儿童颅骨复位中的临床疗效分析[J]. 临床外科杂志,2017,25(8):605-607.

[9] 韩建国. 未发育成熟颅骨缺损修补的致畸性研究及颅骨发育机制的研究[D]. 天津医科大学,2017.

[10] 罗嘉威. 颅骨成形术中聚醚醚酮与钛合金两种修补材料的应用性分析比较[D]. 广州医科大学,2020.

[11] 王建军,曹泽,孙炜,等. 颅骨修补术常见因素与并发症相关分析[J]. 中国现代医学杂志,2016,26(4):138-142.

[12] Luo J, Liu B, Xie Z, *et al.* Comparison of manually shaped and computer-shaped titanium mesh for repairing large frontotemporoparietal skull defects after traumatic brain injury [J]. *Neurosurg Focus*, 2012, 33(1): E13.

[13] 王春燕,李艳芳. 神经外科开颅术后皮下积液原因分析及预防[J]. 中国实用神经疾病杂志,2013,16(17):64-65.

[14] 孙双华,李长超. 颅脑外科术后皮下积液的预防及诊疗体会[J]. 中国实用神经疾病杂志,2014,17(1):79-80.

[15] 王冬月,曲鑫. 聚醚醚酮与钛网在颅骨修补整形术中应用效果比较[J]. 中国医师进修杂志,2021,44(1):49-53.

(2021-08-27 收稿,2022-03-04 修回)