

本文引文格式:张辉,邓明亮,邵东奇,等.不同修补材料对颅骨缺损患者情绪、认知功能改善及并发症的对比分析[J].右江民族医学院学报,2025,47(1):76-81,86.

【论著与临床报道】

不同修补材料对颅骨缺损患者情绪、认知功能改善及并发症的对比分析

张辉,邓明亮,邵东奇,姜之全,娄飞云

(蚌埠医科大学第一附属医院神经外科,安徽 蚌埠 233000)

摘要:目的 分析在颅骨缺损修补术中不同材料对患者术后情绪及认知功能的改善及并发症发生率,在选择颅骨缺损修补材料时为医师和患者提供参考依据。方法 回顾性分析于2019年7月至2024年1月在本院行颅骨缺损修补术治疗的125例患者临床资料,根据术中使用钛网或聚醚醚酮,分成A组(钛网)91例和B组(聚醚醚酮)34例。分析两组患者一般临床资料,依据汉密尔顿焦虑量表、汉密尔顿抑郁量表、蒙特利尔认知评估量表的分值评价情绪和认知功能情况,并发症发生情况。结果 两组患者术前的汉密尔顿焦虑量表、汉密尔顿抑郁量表、蒙特利尔认知评估量表分值对比差异并无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。两组患者术后1个月与术后3个月、术后6个月时较术前在情绪、认知功能方面有显著改善($P<0.01$);并且B组情绪及认知功能改善明显优于A组($P<0.01$)。B组并发症发生率低于A组($P<0.05$)。结论 在颅骨缺损修补中使用聚醚醚酮材料,能显著改善患者的情绪及认知功能,降低术后并发症发生率,改善患者术后生活质量。

关键词:颅骨缺损;钛网;聚醚醚酮

中图分类号:R651.11

文献标识码:A

文章编号:1001-5817(2025)01-0076-07

doi:10.3969/j.issn.1001-5817.2025.01.013

Comparative analysis of different repair materials for mood, cognitive function improvement, and complications in patients with cranial defects

ZHANG Hui, DENG Mingliang, SHAO Dongqi, JIANG Zhiquan, LOU Feiyun

(Department of Neurosurgery, The First Affiliated Hospital of Bengbu Medical University, Bengbu 233000, Anhui, China)

Abstract: **Objective** To analyze the improvement of patients' postoperative mood and cognitive function as well as the incidence of complications associated with different materials used in cranial defect repair surgery, and to provide a reference for physicians and patients in selecting cranial defect repair materials. **Methods** A retrospective analysis was conducted on the clinical data of 125 patients who underwent cranial defect repair surgery in the First Affiliated Hospital of Bengbu Medical University from July 2019 to January 2024. Patients were divided into two groups based on the intraoperative use of titanium mesh or polyetheretherketone (PEEK), with Group A (titanium Mmesh) comprising 91 patients and Group B (PEEK) comprising 34 patients. The general clinical data of the two groups were analyzed. The mood and cognitive function were evaluated based on the scores of the Hamilton Anxiety Scale (HAMA), Hamilton Depression Scale (HAMD), and Montreal Cognitive Assessment Scale (MoCA). The occurrence of complications was also recorded. **Results**

基金项目:安徽省财政支持项目/重点项目(AHWJ2023A10099)

第一作者:张辉,主治医师,研究方向:神经肿瘤与重症,E-mail:1033204824@qq.com

通讯作者:娄飞云,硕士,主任医师,副教授,研究方向:神经肿瘤与重症,E-mail:lffy888@126.com

There were no statistically significant differences in the scores of HAMA, HAMD, and MoCA between the two groups before surgery ($P > 0.05$), indicating comparability. At 1 month, 3 months, and 6 months after surgery, the mood and cognitive function of both groups were significantly improved compared with those before surgery ($P < 0.01$). Moreover, Group B demonstrated significantly better improvements in mood and cognitive function than Group A ($P < 0.01$). The incidence of complications in Group B was lower than that in Group A ($P < 0.05$). **Conclusion** The use of PEEK materials in cranial defect repair can significantly improve patients' mood and cognitive function, reduce the incidence of postoperative complications, and enhance patients' postoperative quality of life.

Key words: cranial defect; titanium mesh; polyetheretherketone

颅骨缺损修补术是神经外科常见的手术方式,其采用各种修补材料重建颅骨的完整性,从而达到保护脑组织,改善神经功能和美观的目标^[1]。颅骨缺损不仅会对患者的神经功能和认知能力造成损害,还会影响患者的自我形象,从而出现焦虑或抑郁的心理情绪,导致社会交往功能障碍,严重影响患者的生活质量^[2]。在手术修补材料中,多采用如自体骨瓣、金属钛网、聚醚醚酮(polyetheretherketone, PEEK)等高分子合成材料和新型生物兼容材料,以完成颅骨缺损的修补^[3]。在不同的修补材料之间,其对患者术后情绪、认知功能的改善和术后并发症的发生率可能存在差异。对于选择何种修补材料,目前尚缺乏明确的指导性依据,因此,有必要进行深入研究、分析和对比钛网和 PEEK 的临床效果。

本研究旨在通过对比分析使用不同修补材料的颅骨缺损患者术前和术后的情绪和认知功能评价及术后并发症发生率,为临床医师在选择颅骨缺损修复材料时提供有价值的参考依据。

1 资料与方法

1.1 研究对象 收集蚌埠医科大学第一附属医院神经外科 2019 年 7 月至 2024 年 1 月共 125 例行颅骨修补术的患者,纳入标准:①神经系统疾病(如肿瘤、外伤、自发性脑出血等)引起的颅骨缺损;②具备完善术前颅骨 CT 三维重建等影像学检查资料;③颅骨缺损时间 >3 个月;④初次手术切口愈合良好。排除标准:①严重基础疾病及精神疾病患者;②皮肤缺损或愈合不良、感染,无法一期缝合;③颅骨修补术前出现感染征象的患者;④意识障碍、失语状态、无法配合完成量表测定或失去随访的患者。患者及家属手术知情同意,并签字确认。两组患者的随访时间 6~36 个月,通过门诊随诊或电话随访。本研究经蚌埠医科大学第一附属医院伦理委员会批准,伦理批准号:伦科批字(2024)第 422 号。

1.2 数据采集与材料定制 两组患者在均使用高分辨 CT 进行层厚 1 mm 扫描,采集医学数字成像和通信数据,储存至独立光盘中;A 组(钛网)由西安康拓医

疗技术有限公司生产的内固定钛网板系统,由六角形核心单元钛网板和接骨螺钉组成,采用符合 GB/T13810 标准规定的 TA2G 纯钛材料制成,接骨螺钉采用符合 GB/T13810 标准规定的 TC4 钛合金材料制成。灭菌方式为:高压蒸汽灭菌,参数为 121~126 °C, 30 min。B 组(PEEK)由深圳迈普再生医学科技有限公司生产的颅颌面修补系统,由颅颌面骨板组成,采用符合 YY/T 0660-2008 的 PEEK 材料制作而成,产品为三维结构,外形结构与缺损部位相匹配,植入后使用颅颌面连接片和固定钉固定。灭菌方式为:高压蒸汽灭菌,参数为 121 °C, 30 min 或 134 °C, 4 min。

1.3 分组、手术方法 分组:根据使用的修补材料分成 A 组(钛网)91 例和 B 组(PEEK)34 例。手术方法:在全身麻醉后,手术切口常规沿原切口设计。首先使用电刀及消融电极进行游离皮瓣的形成,游离颞肌,轻柔地分离硬脑膜与颞肌之间的间隙,避免损伤硬脑膜,造成脑脊液漏,充分暴露骨窗边缘。A 组将钛网按照正确方向放置,完全覆盖缺损部位,沿四周使用钛钉固定,紧密贴敷颅骨;B 组将 PEEK 材质颅骨板嵌入颅骨缺损部位,使用颅骨连接片及钛钉与周围正常颅骨妥善固定。生理盐水反复冲洗术野,彻底止血,另戳孔留置皮下引流管,逐层缝合,皮肤消毒后,干净纱布覆盖后,包扎。术后治疗上予以止血剂、预防性抗癫痫治疗及营养补液等常规术后治疗。

1.4 术后治疗及观察指标 术后 24 h 内复查头颅 CT 平扫,观察颅内情况,72 h 内根据引流管引流情况拔除皮下引流管,按照外科切口处理原则,按时更换切口敷料及拆除缝线。观察指标:在术前及术后随访 1 个月、3 个月、6 个月采用汉密尔顿焦虑量表(HAMA)、汉密尔顿抑郁量表(HAMD)、蒙特利尔认知评估量表(MoCA),对患者的焦虑、抑郁情绪及认知功能进行评价并记录分析。记录两组患者术后并发症,包括癫痫、继发性颅内出血、切口愈合情况等。

1.5 量表的效度、信度 (1)HAMA^[4]量表:①信度:HAMA 的 Cronbach's α 系数一般在 0.77~0.92 之间,表明量表具有良好的内部一致性。重测信度也

较高,通常在0.76~0.96之间。②效度:HAMA的效度得到了广泛验证。结构效度(构念效度)通过与其他焦虑量表(如贝克焦虑量表)的相关性得到支持。它也具有良好的区分效度,能够有效区分焦虑症患者和非焦虑症人群。(2)HAMD量表^[5]:①信度:HAMD的Cronbach's α 系数通常在0.75~0.92之间,表明该量表具有良好的内部一致性。重测信度通常在0.81~0.98之间,表明其具有良好的稳定性。②效度:HAMD的效度通过与其他抑郁量表(如贝克抑郁量表)的高相关性得到了验证。其区分效度也得到了良好的证明,能够区分不同程度的抑郁症患者。(3)MoCA量表^[6]:①信度:MoCA的Cronbach's α 系数在0.83左右。重测信度通常在0.79~0.92之间,表明其具有良好的稳定性。②效度:MoCA的效度在不同研究中得到了验证,尤其是它对轻度认知障碍的筛查效度较高。MoCA与简易精神状态检查等其他认知量表之间的相关性表明了它的构念效度。

1.6 统计学方法 运用SPSS 27.0统计软件进行数据分析,计量资料用($\bar{x} \pm s$)表示,进行 t 检验,计数资料用[$n(\%)$]表示,进行 χ^2 检验,两组不同时间节点采用重复测量方差分析,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料比较 两组患者的一般资料对比差异均无统计学意义($P > 0.05$),见表1。

表2 两组患者术前及术后不同时间节点 HAMA 情况重复测量方差分析结果

组别	n	术前	术后1个月	术后3个月	术后6个月
A组	91	28.19 \pm 5.11	27.63 \pm 5.37	26.30 \pm 5.66	22.45 \pm 4.25
B组	34	29.09 \pm 5.56	25.26 \pm 4.52	23.76 \pm 4.24	17.79 \pm 3.67
F		0.733	5.196	5.613	31.888
P		0.394	0.024	0.019	<0.001

注:表内计量资料数据以($\bar{x} \pm s$)表示;满足Mauchly球形度检验,两两比较均经Bonferroni校正。

2.3 两组患者术前和术后 HAMD 分值比较 术前不同组间 HAMD 差异无统计学意义,术后1个月、3个月、6个月不同组间 HAMD 存在统计学差异,见表3。整体检验中:组间($F = 10.549$)、时间效应($F = 94.781$)、组间 \times 时间交互作用($F = 6.156$), $P <$

表3 两组患者术前及术后不同时间节点 HAMD 情况重复测量方差分析结果

组别	n	术前	术后1个月	术后3个月	术后6个月
A组	91	22.33 \pm 5.27	22.30 \pm 2.64	17.23 \pm 3.84	16.49 \pm 4.09
B组	34	23.68 \pm 6.79	20.97 \pm 2.43	15.29 \pm 2.83	12.88 \pm 4.15
F		1.375	6.530	7.158	19.188
P		0.243	0.012	0.008	<0.001

注:表内计量资料数据以($\bar{x} \pm s$)表示;由于不满足Mauchly球形度检验,重复测量方差分析采用格林豪斯-盖斯勒校正;两两比较均经Bonferroni校正。

表1 两组患者一般资料比较

影响因素	A组	B组	t/χ^2	P
性别			1.487	0.223
男	64(70.33)	20(58.82)		
女	27(29.67)	14(41.18)		
年龄/岁	52.02 \pm 10.58	47.97 \pm 12.63	1.804	0.074
病程/月	7.71 \pm 4.84	6.00 \pm 6.46	1.603	0.112
缺损面积/cm ²	55.90 \pm 18.26	48.87 \pm 19.27	1.884	0.062
位置			0.410	0.522
左侧	46(50.55)	15(44.12)		
右侧	45(49.45)	19(55.88)		
病因			3.798	0.284
外伤	48(52.75)	24(70.59)		
脑血管意外	32(35.16)	8(23.53)		
肿瘤	8(8.79)	2(5.88)		
其他	3(3.30)	0(0.00)		

注:表内计数资料数据用[$n(\%)$]表示,计量资料数据以($\bar{x} \pm s$)表示。

2.2 两组患者术前和术后 HAMA 分值比较 两组术前 HAMA 对比差异无统计学意义,术后1个月、3个月、6个月不同组间 HAMA 差异有统计学意义($P < 0.05$),见表2。整体检验中:组间($F = 20.219$)、时间效应($F = 50.796$)、组间 \times 时间交互作用($F = 5.126$), $P < 0.001$,不同时间存在统计学意义,同组患者不同时间 HAMA 存在统计学差异。时间和组别对 HAMA 存在统计学意义,两组间 HAMA 随着时间的变化趋势不同,B组优于A组。

0.001,不同时间存在统计学意义,同组不同时间 HAMD 存在统计学差异。时间和组别对 HAMD 存在统计学意义,两组间 HAMD 随着时间的变化趋势不同,B组优于A组。

2.4 两组患者术前和术后 MoCA 分值比较 术前不同组间 MoCA 无统计学意义,术后 1 个月、3 个月、6 个月不同组间 MoCA 存在统计学差异,见表 4。整体检验中:组间($F = 17.789$)、时间效应($F = 71.066$),

$P < 0.05$,不同时间存在统计学意义,同组不同时间 MoCA 存在统计学差异。组间 \times 时间交互作用($F = 1.417$), $P > 0.05$,时间和组别对 MoCA 分不存在统计学意义,两组间 MoCA 随着时间的变化趋势相同。

表 4 两组患者术前及术后不同时间节点 MoCA 情况重复测量方差分析结果

组别	n	术前	术后 1 个月	术后 3 个月	术后 6 个月
A 组	91	18.84 \pm 4.69	15.88 \pm 3.59	19.07 \pm 2.38	22.99 \pm 2.46
B 组	34	19.18 \pm 4.62	18.03 \pm 4.55	20.97 \pm 3.15	24.85 \pm 2.17
F		0.132	7.648	13.202	15.083
P		0.717	0.007	<0.001	<0.001

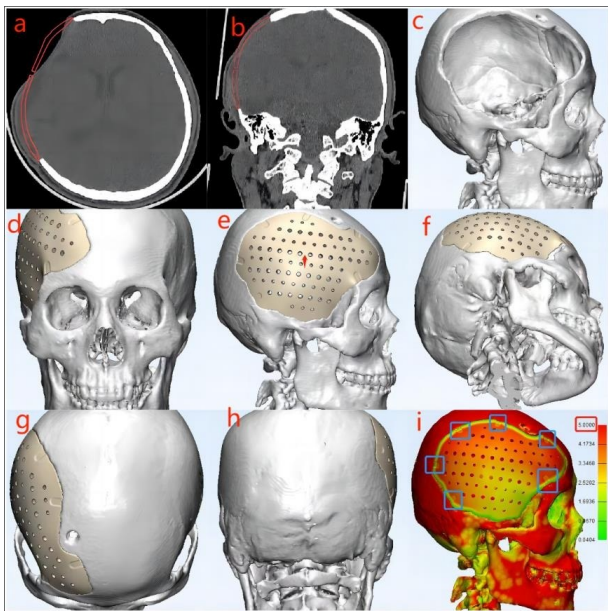
注:表内计量资料数据以($\bar{x}\pm s$)表示;由于不满足 Mauchly 球形度检验,重复测量方差分析采用格林豪斯-盖斯勒校正;两两比较均经 Bonferroni 校正。

2.5 两组患者术后并发症对比分析 两组患者术后并发症发生率相对比,差异有统计学意义($P = 0.034$),见表 5。

表 5 两组患者术后并发症发情况分析

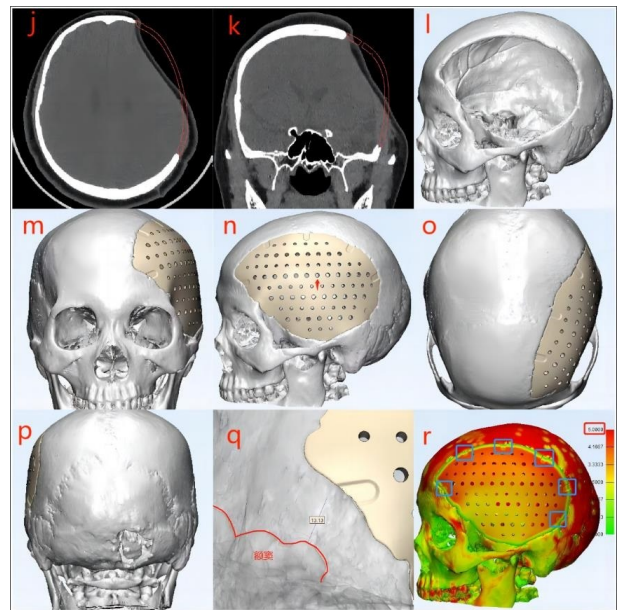
组别	n	颅内 血肿	皮下积液 及切口愈 合不良	颅内 感染	癫痫	颞肌 萎缩	合计
A 组	91	1	7	2	10	4	24(26.37)
B 组	34	0	1	0	1	1	3(8.82)
χ^2							4.502
P							0.034

2.6 典型病例资料 病例 1:男性,40 岁。该患者为右侧额颞顶部颅骨缺损 PEEK 材料修补计划方案,假体厚度约为 2~5 mm,假体整体间隙设计为 0.5~0.6 mm,孔径为 3 mm/4 mm 穿插设计,共设计 6 处钛连接片凹槽,见图 1。病例 2:女性,53 岁。该患者为左侧额颞部颅骨缺损 PEEK 材料修补计划方案,假体厚度约为 2~4.5 mm,假体与骨窗边缘间隙设计为 0.5~0.6 mm,孔径为 3 mm/4 mm 穿插设计,共设计 6 处钛连接片凹槽,见图 2。



注:a 为术前薄层 CT 扫描轴位,红线为计算机构建颅骨完整性;b 为冠状位切面,红线为虚拟构建颅骨;c 为 CT 三维重建出颅骨缺损部位,右侧面观;d 为模拟假体植入后颅骨正面观;e 为右侧面观;f 为底面观;g 为顶面观;h 为后面观;i 为 6 处钛连接片凹槽位置。

图 1 右侧额颞顶部颅骨缺损 PEEK 材料修补计划方案



注:j 为术前薄层 CT 扫描轴位,红线为计算机构建颅骨完整性;k 为冠状位切面,红线为虚拟构建颅骨;l 为 CT 三维重建出颅骨缺损部位,左侧面观;m 为模拟假体植入后颅骨正面观;n 为左侧面观;o 为顶面观;p 为后面观;q 为测量额窦与假体之间的距离,避免螺钉植入窦腔内;r 为 6 处钛连接片凹槽位置。

图 2 左侧额颞部颅骨缺损 PEEK 材料修补计划方案

3 讨论

颅骨去骨瓣减压术是在急性颅脑损伤、颅脑肿瘤、大面积脑梗死和自发性脑出血等各种临床情况下控制颅内压升高的重要手术干预措施。短期目标效果通过扩大颅腔容积,缓冲急性颅内压升高,解除脑组织移位导致的脑疝,从而挽救患者生命。颅骨去骨瓣减压术后形成颅骨缺损可产生一系列复杂的病理生理变化,包括脑血流灌注、脑组织氧合和自动调节的变化、脑脊液循环改变等。正常情况下,颅骨的完整性有助于维持颅内压力的稳定,但当颅骨发生缺损时,因颅腔容积的改变直接影响颅内压力。局部压力的不平衡导致脑组织受压或松弛,影响脑功能^[7]。其次,完整的颅骨提供了对脑组织的保护和支撑,但在颅骨缺损时可出现脑组织可能会由于压力差而疝出,从而引起脑组织的损伤和功能障碍。最后,脑脊液是脑和脊髓周围的液体,主要起到保护和支撑的作用^[8]。当发生颅骨缺损时,脑脊液可能会通过缺损处泄漏出来,导致脑脊液压力不稳定,可能引起颅内感染或皮下积液、穿通畸形等并发症。颅骨缺损可对患者外观容貌产生负面影响,随着体位的改变,颅内压发生变化,使缺损部位膨出或凹陷,令患者感到无助和沮丧,出现焦虑、抑郁、自卑等心理问题,造成患者情绪障碍和认知功能下降,影响患者的生活质量和社会交往。

情绪和认知是神经系统的关键组成部分和功能,可以对个体独立性、生活质量和社会交往产生重大影响。情绪稳定是精神心理健康的体现,认知功能的评价应包括记忆、语言、注意力、视觉空间功能和执行功能,是个体行为和能力的综合表现^[9]。颅骨缺损是认知功能下降的常见原因,通过颅内压波动、脑血流量减少、脑脊液动力学和脑代谢改变等机制影响认知功能。癫痫是颅骨缺损的另一重要临床症状,脑皮层失去颅骨的保护作用及一系列病理生理变化,导致大脑皮层受到直接或者间接刺激,导致神经元异常放电,产生相应的癫痫症状。癫痫发作的不可预知性和控制性,严重影响患者的心理健康和社会交往,产生和加重患者焦虑和抑郁的情绪障碍^[10]。刘雷震等^[11]认为:现代医学模式为生物心理社会医学模式,是一种综合性的医学模式,它将人的健康问题视为生物学、心理学和社会学因素的综合影响。与传统的生物医学模式相比,生物—心理—社会医学模式强调健康与疾病是多种因素相互作用的结果。生物因素指的是人体的生理结构、功能和生化过程,心理因素涉及个体的情绪、认知和行为,包括心理健康、应对能力、态度和信念等。个人所在的社会环境、家庭背景、文化背景、个人的经济状况、接受教育水平、工作条件以及社会支持等方面构成了社会因素。颅骨缺损在生理、心理和社会交往 3 个方

面影响患者的健康状态,因此,颅骨修补术作为治疗颅骨缺损的二次手术,不仅重建了脑组织的物理保护,而且恢复了颅骨的完整轮廓,美化外观,改善情绪和认知功能,有利于患者维持社会和家庭功能,提高生活质量。两组患者术前在焦虑、抑郁状态和认知能力方面没有统计学差异,术后 1 个月、3 个月和 6 个月 HAMA 和 HAMD 得分在两组间存在显著差异,且随着时间推移,两组的焦虑和抑郁变化趋势不同,其中 B 组表现优于 A 组。尽管术后 MoCA 得分在两组间也存在显著差异,但时间和组别的交互作用不显著,两组的认知能力变化趋势一致,较术前明显改善。本研究认为可能存在以下因素:①焦虑和抑郁状态、认知能力的改善,虽然是一个长期过程,但术后立刻就能观察到改善,并未受到手术及住院过程的影响,顺利完成手术会对患者心理状态产生积极影响;②术后 3 个月,患者经过复查及休养,未见明显的术后并发症,缓解患者焦虑和抑郁的状态,同时积极参与生活中,逐步改善认知能力;③两组患者术后 6 个月的对比,差异具有统计学意义。两组对比分析体现出 PEEK 材料的优越性,主要原因在:首先,PEEK 材料作为新型高分子材料,更好的组织相容性,通过 3D 打印实现个性化修补计划;其次,PEEK 材料对脑组织损伤小,完全契合缺损,降低术后并发症发生率,促进患者术后恢复;最后,PEEK 材料满足了患者对实现颅骨完整的生理需要,同时也满足了患者的心理需求,减轻患者焦虑和抑郁情绪,提高患者的精神状态,促进患者社会交往,进一步改善患者的认知能力。

CHEN K 等^[12]学者指出颅骨缺损带来的一系列问题突出了颅骨修补的重要性,颅骨修补材料的选择是最具争议的因素之一。选择合适的材料非常重要,需要考虑到其生物相容性、强度、耐久性,以及对大脑功能、颅骨形状和对切口的愈合影响等因素。在临床实践中,使用的修补材料包括自体骨、钛网、PEEK、复合骨水泥和其他异种移植材料。自体骨移植具有成本低、坚固和生物相容性高的优点。然而,自体骨的储存和骨吸收是影响在临床实践中广泛使用的重要因素^[13]。钛是一种有色金属,与其他合成颅骨成形材料相比,钛同样具有高强度、高生物相容性,可通过基于计算机模型重建,定制出厚度 0.5~0.7 mm 的钛网板,与缺损部位的紧密贴敷,不会影响外观整体性,且其具有无磁性及射线透过性,术后 CT 和 MRI 经过程序化处理仍可以提供清晰的图像^[14]。PEEK 是一种芳香族半聚合物,其依靠 3D 打印技术的发展和完善,在临床应用中不断扩展和延伸。通过采集缺损部位的数据,通过 3D 打印重构缺损颅骨,实现个体化修补,完美契合缺损部位。PEEK 材料具有无磁性,避免

在之后的临床影像学检查中产生伪影,减少患者日常生活及出行中通过安全检查时,因体内存在异物而产生警报,对患者生活质量造成影响。其次,具有高度生物相容性,与人体骨密度更接近,减少免疫排斥反应;另外,其与钛网相比较,PEEK 材料具有低导热性,避免室外高温下,热量通过修补材料的传导,损伤脑组织的可能性^[15]。此外,3D 打印定制的个性化修补材料,实现与周围缺损颅骨的厚度一致性,完全嵌入缺损部位,通过钛连接片与周围颅骨固定,实现外观的美容效果。钛网需覆盖于缺损部位周围颅骨之上,下方即脑膜及脑组织,而 PEEK 材料被嵌入缺损的颅骨中时,其出色的生物相容性能够降低对脑组织的负面影响,促进脑组织的修复,同时显著减少了切口愈合不良和植入物外露等不良事件的发生。

在本研究中,对比分析两组患者的术后并发症发生率,A 组(钛网)的并发症发为 26.37%,其中 1 例为术后术区硬膜外血肿,但患者神志清楚,未达到手术指征,予以保守治疗后,血肿吸收,顺利出院。10 例患者术前无癫痫发作史,术后出现癫痫发作,予以临时肌注苯巴比妥钠及长期口服丙戊酸钠片控制,至随访时间内,未再次出现癫痫发作。皮下积液和切口愈合不良仍然是术后常见的并发症,占术后所有并发症的 29.16%,经过皮下积液穿刺抽吸及清洁换药,伤口逐渐愈合,未出现钛网外露,需要再次手术的患者。二次手术的切口是导致愈合问题的主要因素之一。B 组(PEEK)并发症发生率为 8.82%,与 A 组(钛网)并发症发生率相比较,具有显著的统计学意义。术后未出现严重并发症。分析原因在于:①具有高度生物相容性,减少修补材料对脑组织的影响;②3D 打印定制的个性化修补材料,与周围缺损颅骨的厚度一致性,完全嵌入缺损部位;③手术切口及暴露范围较小,无需扩大覆盖颅骨缺损部位;④解剖层次的缝合,游离出颞肌,覆盖于修补材料之上,实现解剖层次的复位。

本研究认为,通过颅骨缺损修补术实现颅骨的完整美观轮廓,避免再次损伤脑组织,改善脑脊液循环,恢复颅内压的适应性,满足患者的心理需求和改善患者的认知功能。但不同修补材料,其临床效果、术后并发症发生率、术后情绪和认知功能改善方面存在差异。PEEK 材料具有高度生物相容性,完全嵌入缺损部位,手术切口及暴露范围相对较小,无需扩大覆盖颅骨缺损部位;游离出颞肌,覆盖于修补材料之上,实现解剖层次的复位等优点。与 PEEK 材料嵌入缺损颅骨相比,钛网需覆盖于缺损部位周围颅骨之上,需要扩大游离缺损边缘。此外,PEEK 材料的应用有助于改善伤口愈合质量,并显著降低与植入物相关的并发症风险,如植入物暴露和切口感染,其良好的生物相容性更有

助于患者术后恢复。

综上所述,聚醚醚酮作为新型高分子材料,通过 3D 打印定制的个性化修补材料,实现与周围缺损颅骨的厚度一致性,完全嵌入缺损部位。实现了颅骨完整和外观美观的目的。高度的组织相容性,减少对脑组织的影响,改善了患者的情绪及认知功能,降低并发症发生率,提高了患者的满意度,改善生活质量。聚醚醚酮作为颅骨修补材料,将会得到更加广泛的认可和临床应用。

参考文献:

- [1] ACCIARRI N, PALANDRI G, CUOCI A, et al. Cranioplasty in neurosurgery: is there a way to reduce complications? [J]. *J Neurosurg Sci*, 2020, 64(1): 1-15.
- [2] KIM J H, CHOOY H, JEONG H, et al. Recent updates on controversies in decompressive craniectomy and cranioplasty: physiological effect, indication, complication, and management [J]. *Korean J Neurotrauma*, 2023, 19(2): 128-148.
- [3] XIAO Z Y. One case report of delayed severe intracerebral and intraventricular hemorrhage after cranioplasty [J]. *Br J Neurosurg*, 2024, 38(2): 536-539.
- [4] MAO H J, WANG L F, LIN C. Psychological intervention based on social cognitive theory: treating pain, anxiety, and depression in perioperative patients [J]. *World J Psychiatry*, 2024, 14(8): 1199-1207.
- [5] SPIHMAMN I, SCHENNACH R, SEEMÜLLER F, et al. Validity of remission and recovery criteria for schizophrenia and major depression: comparison of the results of two one-year follow-up naturalistic studies [J]. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci*, 2017, 267(4): 303-313.
- [6] NASREDDINE Z S, PHILLIPS N A, BÉDIRIAN V, et al. The montreal cognitive assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment [J]. *J Am Geriatr Soc*, 2005, 53(4): 695-699.
- [7] 吴新潮, 柴清喜, 李建军, 等. 重型颅脑损伤去骨瓣减压术后不同时点颅骨缺损修补近期效果和安全性对比研究 [J]. *河南外科学杂志*, 2024, 30(2): 29-31.
- [8] SPAKE C S L, BEQIRI D, RAO V, et al. Post-traumatic hydrocephalus may be associated with autologous cranioplasty failure, independent of ventriculoperitoneal shunt placement: a retrospective analysis [J]. *Br J Neurosurg*, 2022, 36(6): 699-704.
- [9] DELUCA R, POLLICINO P, RIFICI C, et al. Improving motor and cognitive recovery following severe traumatic brain injury using advanced emotional audio-video stimulation: Lessons from a case report [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2021, 100(31): e26685.

(下转第 86 页)

- [8] 郝秋奎,李峻,董碧蓉,等.老年患者衰弱评估与干预中国专家共识[J].中华老年医学杂志,2017,36(3):251-256.
- [9] 宇传华.SPSS 与统计分析[M].北京:电子工业出版社,2007:366.
- [10] 许春.我国人口老龄化现状[J].中国农村卫生事业管理,2021,41(11):823.
- [11] SLAETS J P J. Vulnerability in the elderly: frailty[J]. *Med Clin North Am*,2006,90(4):593-601.
- [12] 袁素亚,张海娇,赵丽华,等.老年住院患者衰弱与生活方式的相关性研究[J].河北医药,2024,46(13):2043-2047.
- [13] 吴粉毅,李维辛,陈菲,等.老年衰弱的生物标记物研究进展[J].实用老年医学,2020,34(8):844-847.
- [14] ZHAI X D,ZHANG L,CHEN L L,et al. An age-specific serum thyrotropin reference range for the diagnosis of thyroid diseases in older adults:a cross-sectional survey in China [J]. *Thyroid*,2018,28 (12):1571-1579.
- [15] 张荧钗,张华,徐书杭,等.法国内分泌学会关于老年人甲状腺功能异常管理共识的解读和思考[J].中华内分泌代谢杂志,2021,37(8):764-767.
- [16] 中华医学会老年医学分会,《中华老年医学杂志》编辑委员会.中国老年衰弱相关内分泌激素管理临床实践指南(2023)[J].中华老年医学杂志,2023,42(2):121-143.
- [17] 任卓,姚晓东.内分泌激素与老年衰弱相关性的研究进展[J].国际老年医学杂志,2023,44(6):743-746.
- [18] LEE Y J,KIM M H,LIM D J,et al. Exploring the association between thyroid function and frailty: insights from representative Korean data[J]. *Endocrinol Metab*,2023,38(6):729-738.
- [19] BANO A,CHAKER L,SCHOUFOR J,et al. High circulating free thyroxine levels may increase the risk of frailty:the rotterdam study[J]. *J Clin Endocrinol Metab*,2018,103(1):328-335.
- [20] VERONESE N,FERNANDO-WATUTANTRIGE S,MAGGI S,et al. Serum thyroid-stimulating hormone levels and frailty in the elderly: the Progetto Veneto Anziani Study[J]. *Rejuvenation Res*,2017,20(3):165-172.
- [21] 朱蓓,杭乐佳,高飞,等.老年血液透析病人衰弱与血清瘦素及 25-羟维生素 D 的相关性研究[J].实用老年医学,2024,38(6):603-606.
- [22] 于志超,陈楠,徐红.新疆老年住院病人 25 羟维生素 D 及同型半胱氨酸与衰弱的相关性研究[J].实用老年医学,2023,37(7):667-670.
- [23] BUCHMANN N,SPIRA D,KÖNIG M,et al. Frailty and the metabolic syndrome-results of the berlin aging study II (BASE-II)[J]. *J Frailty Aging*,2019,8:169-175.
- [24] 张佳佳,王丽.老年 2 型糖尿病病人糖脂代谢指标与衰弱程度的相关性研究[J].实用老年医学,2020,34(4):344-347.

收稿日期:2024-10-14;修回日期:2024-11-17

(本文编辑 覃黎黎)

(上接第 81 页)

- [10] 谢勇,高亚飞.早期颅骨修补术应用于脑外伤患者的疗效及其对神经功能、应激反应、认知功能的影响[J].检验医学与临床,2023,20(17):2529-2532.
- [11] 刘雷震,张圣旭,王贵聪.去骨瓣减压术后不同时间颅骨修补术对颅脑创伤患者运动功能、神经功能及自主生活能力的影响[J].临床医学工程,2023,30(12):1689-1690.
- [12] CHEN K,LIANG W J,ZHU Q Y,et al. Clinical outcomes after cranioplasty with titanium mesh, polyetheretherketone, or composite bone cement: a retrospective study[J]. *J Craniofac Surg*,2023,34(8):2246-2251.
- [13] YANG J G,SUN T,YUAN Y K,et al. Evaluation of titanium mesh cranioplasty and polyetheretherketone cranioplasty: protocol for a multicentre, assessor-blinded, randomised controlled trial[J]. *BMJ open*,2019,9(12):e033997.
- [14] JOHNSON W C,RAVINDRA V M,FIELDER J,et al. Surface area of decompressive craniectomy predicts bone flap failure after autologous cranioplasty:a radiographic cohort study[J]. *Neurotrauma Rep*,2021,2(1):391-398.
- [15] KIRMANIDOU Y,CHATZINIKOLAIDOU M,MICHALAKIS K,et al. Clinical translation of polycaprolactone-based tissue engineering scaffolds, fabricated via additive manufacturing:a review of their craniofacial applications[J]. *Biomater Adv*,2024,162:213902.

收稿日期:2024-08-17;修回日期:2024-10-28

(本文编辑 钟琳)