优秀病例

聚醚酮酮上颌骨缺损阻塞器修复病例 1 例

衣颖杰[1]　孙方方[2]　孟佳丽[1]　吴国锋[1,2,*]

摘　要

诊疗背景：传统上颌骨缺损阻塞器支架材料以金属为主，存在前牙区显露金属色、金属异味及卡环刚度过大等问题，难以满足部分患者的需要。年轻女性患者（28 岁），因颌骨恶性肿瘤行上颌骨半侧切除术，主诉希望采用非金属修复体以不影响容貌美观。**疾病诊断**：左侧上颌骨缺损伴牙列缺损。**治疗特色**：设计使用聚醚酮酮赝复体治疗方案，治疗过程中首先通过数字化口内扫描技术获取牙列及颌骨缺损区域数据后，进行数字化设计并铣削出聚醚酮酮阻塞器支架，在患者口内试戴后制取功能性印模技术并灌注终模型，常规失蜡法制作完成最终修复体。**临床意义**：临床戴用半年显示美观与功能修复效果良好，提示聚醚酮酮可作为上颌缺损阻塞器支架材料的选择之一。

关键词　聚醚酮酮；上颌骨缺损阻塞器；数字化技术；数控铣削

1　引言

传统上颌骨缺损阻塞器支架材料选择主要以纯钛、钴铬合金等牙科金属为主，但存在着卡环美观性差、金属异味、支架刚性过大等不足。近年来聚醚酮酮（polyetherketoneketone，PEKK）因其良好的机械性能和美学效果在口腔修复领域临床应用的报道渐多。本文介绍了 1 例数字化 PEKK 支架

作者单位　[1] 南京大学医学院附属口腔医院・南京市口腔医院　口腔修复科
[2] 南京大学医学院附属口腔医院・南京市口腔医院　数字化工程中心
[*] 通讯作者　吴国锋
联系方式　025-83620262
电子邮箱　wgffmmu@sina.com
通讯地址　江苏省南京市中央路 30 号，210008
基金项目　江苏省重点研发计划（社会发展）项目（BE2019622）；卫生部口腔医学计算机应用工程技术研究中心开放课题（PKUSS20200501）

阻塞器修复单侧上颌骨缺损的病例，临床效果显示 PEKK 可作为阻塞器修复材料，为今后该材料的更多临床应用提供参考。

2 临床资料

2.1 一般资料

患者女性，28 岁，5 个月前因左侧上颌鳞状细胞癌行肿瘤切除术后，术后因颌骨缺损出现容貌畸形、语音不清、吞咽困难等问题，就诊于我院修复科，要求行赝复体治疗。口内检查⌊2—7⌋牙缺失，余留牙未见明显松动、龋坏等异常，左上颌牙槽突及硬腭区大面积缺损，口鼻腔相通，鼻音重。口内黏膜及余留牙未见明显异常（图 1）。

2.2 治疗

2.2.1 治疗方案及患者选择

方案一：上颌骨缺损阻塞器。

方案二：二次手术行骨移植及种植修复。

向患者交待病情、治疗计划、材料差异及预后情况等，患者知情同意，选择阻塞器赝复体修复上颌骨及牙列缺损。向患者详细介绍赝复体支架材料优缺点（纯钛、钴铬及新型 PEKK 材料等），患者以避免显露金属影响美观为理由，选择 PEKK 支架材料阻塞器。聚醚酮酮（PEKK）新型口腔修复材料的临床研究已获得南京大学医学院附属口腔医院伦理委员会审批通过（2019NL-031）。

2.2.2 治疗过程

使用口内扫描仪（3Shape TRIOS，丹麦）制取上下颌牙列与咬合关系数字化模型（图 2）。在扫描颌骨缺损区域时，操作者保持牵拉口颊姿势不变，尽快完成扫描操作，同时嘱患者不做吞咽等动作配合操作。使用数字化义齿设计软件（3Shape system，丹麦）设计上颌骨阻塞器支架，⌊1⌋设置唇侧 I 卡，宽度为 2mm，厚度约 1.5mm，进入倒凹约 0.75mm；⌊5⌋近中单臂卡，⌊6、7⌋联合卡环，卡环臂直径 1.5 ～ 2.0mm，进入倒凹约 0.25mm。腭板厚度为 1.0 ～ 1.2mm。

3D 打印（Envison TEC Vida，Envision TEC，德国）制作上颌树脂初模型，数字化铣削（Zenotec Select Hybrid，Wieland Dental，德国）制作 PEKK（Pekkton ivory，Cendres Metaux，瑞士）支架（图 3）；在树脂模型上复位支架，观察到 PEKK 支架就位顺利，固位良好；约患者临床试戴 PEKK 支架，就位与固位情况良好；使用光固化基托材料（沪鸽，中国上海）制作支架暂基托，使用红蜡制作殆堤，配合咬合印记硅橡胶（O-Bite，DMG，德国）记录颌位关系；使用硅橡胶印模材料（GC，Japan）制取上颌骨缺损腔组织功能性印模；切割分离上颌树脂初模型，将功能性印模复位至初模型上进行围模灌注操作，获得上颌终模型。

将上下颌终模型按咬合记录转移上殆架至技师，技师按照美观和咬合要求在蜡殆堤上排牙，临床约患者试戴阻塞器蜡型无异常。技师继续进行蜡型装盒、充胶等操作（图 4）；临床试戴 PEKK 中空式上颌骨缺损阻塞器，就位顺利，支架与口腔组织贴合紧密，卡环固位良好，患者对于其美观效果尤为满意（图 5）。术后 3 个月、3 个月复诊无变化。

图 1 修复前左上颌腭部缺损

a. 口内正面照；b. 上颌腭侧照

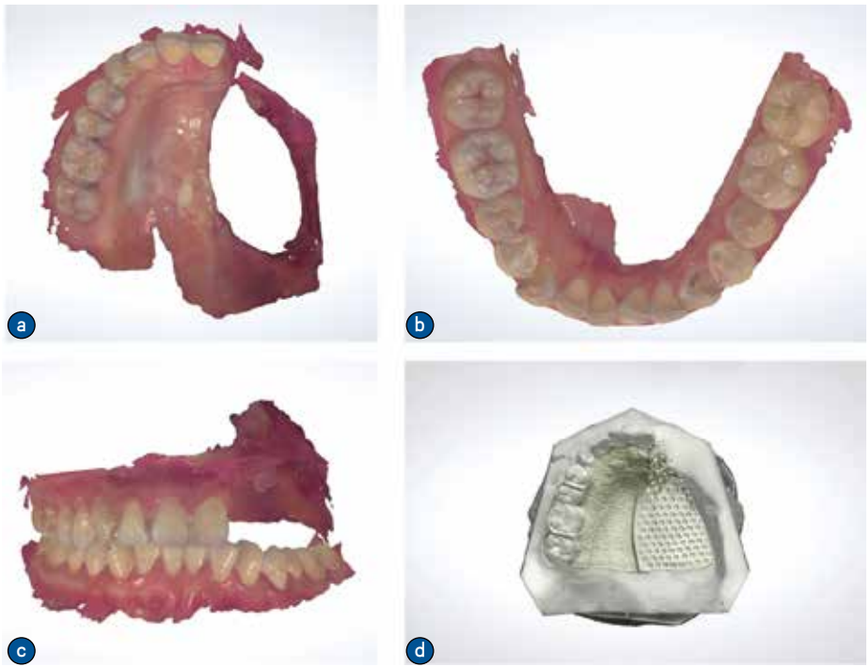

图 2　数字化口内扫描模型
a. 上颌模型；b. 下颌模型；c. 咬合模型；d. 阻塞器支架数字化设计图

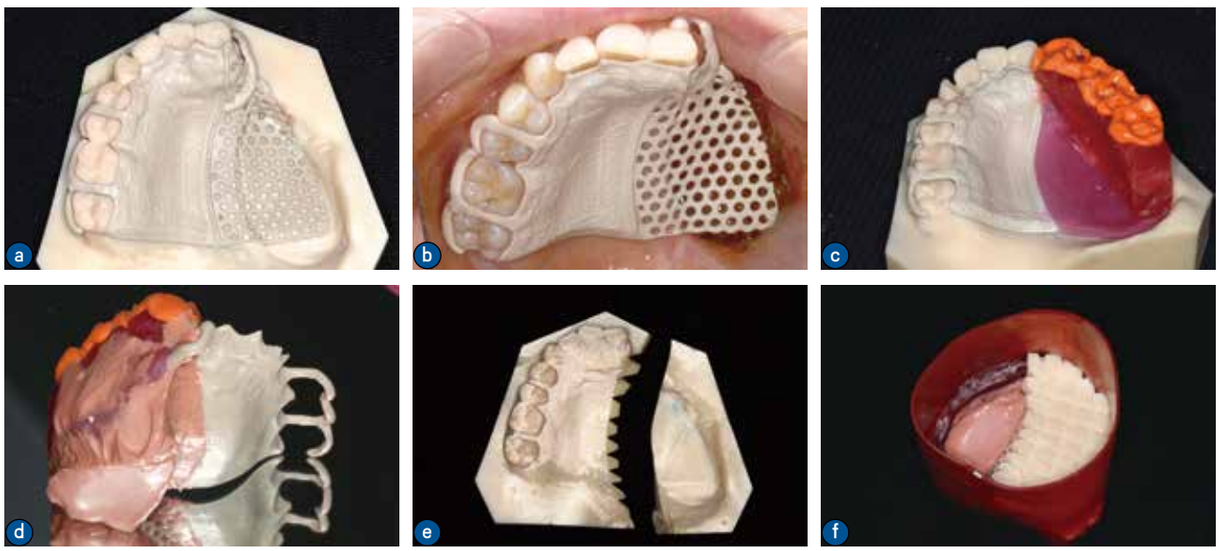

图 3　PEKK 支架与二次印模
a.PEKK 支架复位于打印树脂上颌初模型；b. 口内复位 PEKK 支架；c. 使用 PEKK 支架制作蜡殆堤获得颌位关系；d. 组织面硅橡胶印模获得缺损区形态；e. 分割模型；f. 围模灌注制取终模型

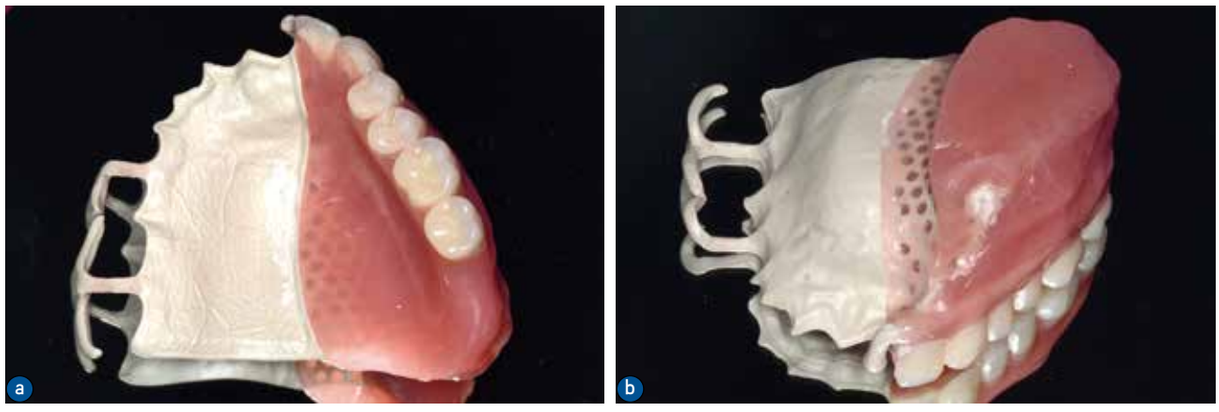

图 4 PEKK 赝复体
a. 磨光面；b. 组织面

图 5 修复后口内照
a. 修复后口内正面照；b. 修复后口内腭侧照；c. 修复后面部照

3 讨论

新型口腔修复材料与先进设计加工技术一直是驱动口腔修复临床不断革新发展的两大“引擎”。近年来，随着数字化口内扫描仪、智能化设计软件以及高精度铣削机床等的广泛应用，目前我国的口腔修复临床水平已经有了长足的进步[1–4]，但应看到本领域口腔修复材料的发展明显滞后于技术的提升。对于上颌骨阻塞器等可摘式口腔修复体，金属支架材料仍是临床目前主要的选择，但存在着金属致敏性、颜色不美观、弹性模量过大等缺点，因此，先进的非金属材料将是今后本领域关注的研究热点。

PEKK 材料作为一种性能优异的高分子聚合物，具有良好的生物相容性、抗细菌附着性和接近牙本质的弹性模量等特点[5–8]，特别是颜色为灰白色，较金属颜色更接近牙齿颜色，在前牙区设计卡环显露时对美观影响小[9]。作者自 2019 年以来基于其开展的一项 PEKK 口腔修复体临床试验研究，对 PEKK 材料的加工性能、美学性能、粘结性能等进行了深入研究，报道了应用 PEKK 材料制作全口义齿、可摘局部义齿、上颌骨阻塞器等成功临床案例。本病例正是其中一个典型临床案例，实际效果显示，聚醚酮酮能够作为可摘式口腔修复体的材料使用。但也需要指出的是，PEKK 阻塞器的卡环固位效果不如金属卡环[10]，分析原因可能是设计 PEKK 卡环时，参考沿用了铸造金属卡环进入基于倒凹的深度（0.25mm）[11]。有研究报道，设计进入基牙 0.5mm 倒凹深度的 PEKK 卡环的固位力能够满足临床需要[12]，因此考虑到 PEKK 材料具有良好的弹性，后续可基于 PEKK 材料性能，进行新型卡环固位系统的设计与验证工作。

全流程数字化修复虽然是临床的发展方向，但现阶段仍不适用于上颌骨阻塞器等可摘式口腔修复体[13–18]。与固定修复体不同，上颌骨缺损阻塞器用于重新分隔口鼻腔、恢复语言 / 吞咽等生理功能，其修复效果很大程度取决于其与口内的软组织的贴

合程度，而数字化口内扫描难以精准获取口腔黏膜等有弹性和动度的软组织表面信息[17,19]，也间接导致据此设计的可摘式口腔修复体难以满足临床需要。国外亦有使用 CBCT 实现全程数字化制作赝复体的病例报道，但其依据静止状态的 CBCT 数据制作的赝复体，在语音、吞咽等功能状态下的可靠性仍有待考察[20]。本病例中联合采用了数字化口内扫描与传统功能性印模技术尝试解决上述问题，即先采用口内扫描获取牙列形态，在牙列数据的基础上制作阻塞器支架，后在口内通过 PEKK 支架制取功能性印模并记录颌位关系，最后完成阻塞器制作。实际操作时也发现颌面部肿瘤切除术后的上颌缺损腔隙深大、范围较大，使用口内扫描仪扫描远比单纯牙列扫描困难（特别是缺损后缘涉及软腭部位），需要操作者具有娴熟的扫描技能以及患者良好的配合。

参考文献

[1] Kihara H, Hatakeyama W, Komine F, et al. Accuracy and practicality of intraoral scanner in dentistry:A literature review[J]. J Prosthodont Res. 2020; 64(2):109-113.

[2] 中华口腔医学会口腔修复学专业委员会 . 树脂陶瓷复合材料椅旁计算机辅助设计与辅助制作修复技术指南 [J]. 中华口腔医学杂志 , 2022, 57(9):895-898.

[3] 王思维 , 叶嘉慧 , 刘云松 , 等 . 数字化虚拟仿真设计在口腔美学修复中的应用和研究进展 [J]. 中华口腔医学杂志 , 2022, 57(1):6.

[4] 吴江 , 余昊翰 , 于海 , 等 . 应用数字化技术完成牙列缺损伴严重开口受限患者可摘局部义齿修复 1 例 [J]. 中华口腔医学杂志 , 2022, 57(6):4.

[5] Skirbutis G, Dzingutė A, Masiliūnaitė V, et al. PEKK polymer’s properties and its use in prosthodontics. A review[J]. Stomatologija. 2018; 20 (2):54-58.

[6] Papathanasiou I, Kamposiora P, Papavasiliou G, et al. The use of PEKK in digital prosthodontics:A narrative review[J]. BMC Oral Health. 2020; 20 (1):217.

[7] Najeeb S, Zafar M S, Khurshid Z, et al. Applications of polyetheretherketone (PEKK) in oral implantology and prosthodontics[J]. J Prosthodont Res. 2016; 60 (1):12-19.

[8] Harb IE, Abdel-Khalek EA, Hegazy SA. CAD/CAM Constructed Poly(etheretherketone) (PEKK) Framework of Kennedy Class I Removable Partial Denture:A Clinical Report[J]. J Prosthodont. 2019; 28(2):e595-e598.

[9] Zoidis P, Papathanasiou I, Polyzois G. The Use of a Modified Poly-Ether-Ether-Ketone (PEKK) as an Alternative Framework Material for Removable Dental Prostheses. A Clinical Report[J]. J Prosthodont. 2016; 25 (7):580-584.

[10] Mayinger F, Micovic D, Schleich A, et al. Retention force of polyetheretherketone and cobalt-chrome-molybdenum removable dental prosthesis clasps after artificial aging[J]. Clin Oral Investig. 2021; 25(5):3141-3149.

[11] 赵铱民 . 口腔修复学 [M]. 第 8 版 . 北京 : 人民卫生出版社 , 2020.

[12] Tannous F, Steiner M, Shahin R, et al. Retentive forces and fatigue resistance of thermoplastic resin clasps[J]. Dent Mater. 2012; 28(3):273-278.

[13] Parr GR, Tharp GE, Rahn AO. Prosthodontic principles in the framework design of maxillary obturator prostheses[J]. J Prosthet Dent. 1989; 62(2):205-212.

[14] Oh W, Roumanas ED. Optimization of maxillary obturator thickness using a double-processing technique[J]. J Prosthodont. 2008; 17(1):60-63.

[15] Hanawa S, Kitaoka A, Koyama S, et al. Influence of maxillary obturator prostheses on facial morphology in patients with unilateral maxillary defects[J]. J Prosthet Dent. 2015; 113(1):62-70.

[16] Park JH, Lee KS, Lee JY, et al. Fabricating a Maxillary Obturator Using an Intraoral Digital Impression:A Case History Report[J]. Int J Prosthodont. 2017; 30(3):266-268.

[17] Brucoli M, Boffano P, Pezzana A, et al. The use of optical scanner for the fabrication of maxillary obturator prostheses[J]. Oral and Maxil Surg. 2020; 24(2):157-161.

[18] Palavicini J, Kee E, Yu A. A Digital Workflow for Fabrication of a Maxillary Obturator[J]. Journal of dental technology:the peer-reviewed publication of the National Association of Dental Laboratories. 2021; 38(6):24-27.

[19] Kattadiyil MT, Mursic Z, Alrumaih H, et al. Intraoral scanning of hard and soft tissues for partial removable dental prosthesis fabrication[J]. J Prosthet Dent. 2014; 112 (3):444-448.

[20] Tasopoulos T, Chatziemmanouil D, Kouveliotis G, et al. PEKK Maxillary Obturator Prosthesis Fabrication Using Intraoral Scanning, 3D Printing, and CAD/CAM[J]. Int J Prosthodont. 2020; 33 (3):333-340.