

计算机辅助设计与制作瓷睿刻长石质玻璃陶瓷全瓷修复体短期临床疗效观察

刘彩霞¹, 范园园², 李娜³, 宋培珍³, 彭凤梅³

¹ 潍坊医学院 口腔医学院, 山东潍坊 261053; ² 济南市市中区人民医院 口腔科, 山东济南 250002;

³ 山东省千佛山医院 口腔科, 山东济南 250014

摘要: **目的** 探讨计算机辅助设计与制作瓷睿刻长石质玻璃陶瓷全瓷修复体的短期修复效果及临床失败原因。**方法** 对2013年3月-2016年5月于山东省千佛山医院口腔科就诊的142例患者(193件CAD/CAM CEREC Blocs全瓷修复体)进行随访研究,参照改良美国公共卫生署(USPHS)标准进行修复体临床效果的评价,并分析其失败的可能影响因素;通过Kaplan-Meier生存分析、Log-Rank检验、 χ^2 检验,统计分析全瓷修复体及不同类型、牙位的累积生存率,修复体基牙桩核对修复体生存率的影响。**结果** 在7~39个月的观察期内,2件修复体完全脱落,4件修复体部分崩瓷折断,2件修复体出现裂纹但仍完整;193件CEREC Blocs全瓷修复体累积生存率为93.2%;各修复体类型以及各修复牙位的累积生存率均较高;修复体基牙桩核组与非桩核组的修复体生存率差异无统计学意义($P > 0.05$)。**结论** CEREC AC系统制作的CEREC Blocs全瓷修复体短期内可取得良好的修复效果,修复体基牙桩核对其生存率无显著影响。

关键词: 计算机辅助设计与制作;瓷睿刻长石质玻璃陶瓷;全瓷修复体

中图分类号:R 783.1 文献标志码:A 文章编号:2095-5227(2018)01-0045-07 DOI:10.3969/j.issn.2095-5227.2018.01.013

网络出版时间:2017-12-11 09:20

网络出版地址: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/10.1117.R.20171211.0919.002.html>

Short-term clinical performance of all ceramic restorations with CAD/CAM CEREC Blocs

LIU Caixia¹, FAN Yuanyuan², LI Na³, SONG Peizhen³, PENG Fengmei³

¹Department of Stomatology, Weifang Medical University, Weifang 261053, Shandong Province, China; ²Department of Stomatology, People's Hospital of Shizhong District, Ji'nan 250002, Shandong Province, China; ³Department of Stomatology, Qianfoshan Hospital Affiliated to Shandong University, Ji'nan 250014, Shandong Province, China

Corresponding author: PENG Fengmei. Email: pengfengmeisd@163.com

Abstract: Objective To investigate the short-term effect of CAD/CAM CEREC Blocs restorations and its failure modes. **Methods** Total of 142 cases (193 CEREC Blocs) who had undergone CEREC CAD/CAM Blocs restorations in Qianfoshan Hospital from March 2013 to May 2016 were followed up. According to the modified United States public health service (USPHS), the clinical performance of the restoration were evaluated and its failure modes were analyzed. The cumulative survival rate of all-ceramic restoration, type and position of fixed prostheses, and the influence of dowel core on survival rate of fixed prostheses were analyzed by Kaplan-Meier survival analysis. **Results** During the observation period of 7-39 months, two restorations fell off completely, four restorations partially broken, and another two restorations cracked but remained intact. The cumulative survival rate of 193 CEREC Blocs restorations was 93.2%, the survival rates of restorations of different types and different positions showed no significant difference (All $P > 0.05$), and there was no significant difference in the survival rate between with dowel core group and without dowel core group ($P > 0.05$). **Conclusion** CEREC CAD/CAM Blocs may achieve good restoration effect in short term, while there is no significant difference in the survival rate between with dowel core group and without dowel core group.

Keywords: computer aided design/computer aided manufacture; CEREC Blocs; all ceramic restorations

计算机辅助设计(computer aided design, CAD)和计算机辅助制作(computer aided manufacture, CAM)技术简称CAD/CAM,是将光电子技术、计算机技术及自控机械加工技术集成于一体的新技术。随着CAD/CAM技术、粘结修复技术以及玻璃陶瓷的应用与发展,利用CAD/CAM技术修复

各种牙体缺损改变了传统充填、修复的模式,除具有精度高、临床使用方便、快捷、舒适、效率高、一次性就诊完成等优点,还具有全瓷无金属、粘结效果佳、可保存更多剩余牙体组织以及扩大临床修复适应证的优势。有文献报道采用CEREC Blocs瓷块进行高嵌体修复并随访2年疗效良好^[1]。本文采用的CEREC Blocs瓷块不但用于高嵌体的修复,还用于贴面、嵌体、全冠的修复;并对应用CEREC CAD/CAM Blocs全瓷修复体病例进行追踪,评价其临床效果及失败的原因,分析基牙桩

收稿日期:2017-08-16

作者简介:刘彩霞,女,在读硕士。Email:981663142@qq.com

通信作者:彭凤梅,女,硕士,主任医师。Email:pengfengmeisd@163.com

核对修复体生存率的影响,为临床应用提供参考。

资料和方法

1 临床资料 选择2013年3月-2016年5月于山东省千佛山医院口腔科就诊的142例患者(共193件修复体)为观察对象。142例中男性63例,女性79例,年龄17~82岁;193件修复体中贴面14件,嵌体30件,高嵌体52件,全冠97件。适应证:1)切牙牙体缺损累及切角或树脂充填多次脱落;2)需咬殆重建而不能应用充填方法修复;3)因牙体缺损导致邻接关系不良或食物嵌塞严重,需恢复邻面接触点;4)牙体缺损致薄壁弱尖或基牙有裂纹;5)牙体牙髓疾病的患者已行完善根管治疗后无症状;6)牙周情况良好,基牙松动度 $< I^{\circ}$;7)就诊不方便希望一次性就诊完成;8)金属过敏;9)知情同意。修复体类型及牙位分布见表1。

表1 193件 CEREC Blocs 全瓷修复体类型及牙位分布(件)
Tab.1 Types and distribution of 193 CEREC Blocs all ceramic restorations

牙位	贴面	嵌体	高嵌体	全冠	总计
前牙					
上颌	14	0	0	8	22
下颌	0	0	0	4	4
前磨牙					
上颌	0	6	5	13	24
下颌	0	4	6	11	21
磨牙					
上颌	0	12	24	23	59
下颌	0	8	17	38	63
总计	14	30	52	97	193

2 材料与设备 CEREC AC CAD/CAM 系统(Sirona公司,德国);CEREC blocs 瓷块(Sirona公司,德国);VITA 3D 比色板(Vita公司,德国);Variolink II 树脂粘接剂(Ivo-clar Vivadent公司,列支敦士登);纤维桩(RelyX Fiber Post;3M ESPE);树脂核(Z250;3M ESPE)。

3 牙体预备 按照临床牙体预备标准进行制备^[2-3]。
1)贴面:用于前牙牙体缺损累及切角或树脂充填多次脱落者,唇侧需磨除0.8~1.0 mm,边缘平龈或位于龈上0.5 mm,切端可预备成对接式、包绕式和开窗式。2)嵌体:用于活髓牙,依据牙体组织缺损大小和咬殆关系进行制备,嵌体与釉质边缘采用对接形式,不做洞缘斜面,内线角光滑圆顿,无倒凹。3)高嵌体:用于死髓牙及殆龈距离低的患牙,按要求去净龋坏组织,消除薄壁弱尖

及无机釉,咬殆面磨除量为1.5~2 mm,各轴壁外展 4° ~ 6° ,轴壁局部倒凹或洞底较深可用玻璃离子填平,并将洞底预备平整,必要时可添加辅助固位形,如殆龈距离低的患牙可进行髓腔固位。
4)全冠:用于隐裂牙的修复,要求后牙殆面和前牙切端均匀磨除1.5~2 mm,唇、舌面磨除1.0~1.5 mm,邻面磨除1.0 mm,肩台宽度0.8~1.0 mm,殆龈距离若够可制备龈上肩台;若不够则肩台平龈,邻面洞龈壁平齐牙龈者要用排龈线排龈或电刀烧龈,全冠预备时也可添加辅助固位形,如可利用髓腔进行固位,前磨牙死髓伴颈部楔状缺损及磨牙剩余牙体组织少时可通过增加桩核来进行固位。

4 光学取模 基牙表面吹干隔湿,利用扫描仪CEREC Omnicam在口内直接扫描基牙的颊(唇)、腭(舌)、咬殆面、对颌牙以及咬殆关系,要求扫描区域至少包括前后各1个邻牙。CERECAC系统根据扫描结果生成三维数字模型,在基牙三维数字模型上绘制边缘线后生成数字化的修复体,再根据提示对修复体的形态、咬殆等进行调整。进行比色之后将数据传输至切削设备CEREC MCXL进行切削研磨。研磨完成后对修复体进行染色上釉、烧结。

5 试戴与粘结 将修复体在口内进行试戴,检查边缘、邻接、就位合适后,经过初步调殆再进行粘结处理。粘结时采用Variolink II 粘结套装应用说明,按照要求步骤进行修复体及基牙的处理,完成修复体粘结。去除多余粘结剂,调磨咬殆,逐级抛光。

6 疗效评价方法 2016年11月-2017年2月由两位医师对观察期内的所有患者进行随访复查或电话回访。参考改良美国公共卫生署(USPHS)标准(表2)进行评估。评估标准分为3级:1级优秀,修复体、牙体无任何缺陷;2级良好,修复体、牙体存在小的缺陷,不影响应用或经过临床处理仍可接受使用;3级差,修复体、牙体存在的缺陷较大,必须重新制作。1级和2级临床上记为生存,3级临床上记为失败。

7 统计学方法应用 SPSS21.0软件对数据进行统计分析。采用Kaplan-Meier生存分析法以及Log-rank检验计算CEREC Blocs全瓷修复体、修复体类型、修复体牙位的累积生存率,绘制生存曲线,分析修复体基牙桩核对累积生存率的影响。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

表 2 改良美国公共卫生署 (USPHS) 标准
Tab. 2 Improved US public health service (USPHS) standard

评价项目	评价标准
修复体完整	
1	修复体无任何可见的裂纹或折裂、脱落
2	修复体完整但有肉眼可见细微裂纹
3	修复体崩瓷折断、破损或脱落
边缘密合性	
1	修复体边缘与基牙密合无间隙, 探诊光滑
2	修复体边缘探诊不光滑
3	修复体边缘与基牙有间隙, 探针可以探入
颜色匹配	
1	颜色匹配非常好, 修复体几乎不能被分辨出来
2	颜色与邻牙稍微不匹配
3	颜色与邻牙严重不匹配
牙龈反应	
1	牙龈健康, 无探诊出血, 无牙龈退缩
2	轻微牙龈炎症或轻度龈萎缩, 但不影响美观
3	牙龈红肿、出血、牙周袋加深或影响美观的龈萎缩
继发龋	
1	无继发龋
2	局部牙体组织脱矿但未形成龋洞
3	形成龋洞, 修复时会损坏牙体与修复体
术后反应	
1	无明显的牙本质过敏
2	过敏轻微, 一段时间后症状减轻或消失
3	过敏症状明显, 戴牙后加重或出现牙髓炎、根尖周炎

表 3 CEREC Blocs 全瓷修复体的疗效评价
Tab. 3 Evaluation of the performance of CEREC Blocs all ceramic restorations (n, %)

评价项目	1 级优秀	2 级良好	3 级差
修复体完整性	185(95.9)	2(1.0)	6(3.1)
边缘密合性	184(95.3)	9(4.7)	0(0)
颜色匹配	172(89.1)	21(10.9)	0(0)
牙龈反应	185(95.9)	8(4.1)	0(0)
继发龋	193(100)	0(0)	0(0)
术后反应	187(96.9)	6(3.1)	0(0)

表 4 8 例 CEREC Blocs 全瓷修复体失败的具体情况
Tab. 4 Details of 8 failed cases with CEREC Blocs all ceramic restorations

n	牙位	时间	修复类型	失败情况	处理方法
1	25	1 周	高嵌体	修复体中央窝处折裂	重新制作
1	21	5 个月	全冠	修复体唇侧出现裂纹	暂不处理
1	36	6 个月	全冠	修复体完全脱落	重新粘结
1	26	6 个月	全冠	修复体咬殆面崩瓷折裂	重新制作
1	36	8 个月	全冠	修复体轴面崩瓷折裂	重新制作
1	26	12 个月	全冠	修复体完全脱落	重新粘结
1	21	24 个月	全冠	修复体出现裂纹	暂不处理
1	26	33 个月	嵌体	修复体咬殆面崩瓷部分脱落	重新制作

结果

1 临床疗效 193 件 CEREC Blocs 全瓷修复体的优秀率在 95% 以上, 8 件修复失败。见表 3, 表 4。

2 修复体的生存率 193 件 CEREC Blocs 全瓷修复体 7 ~ 39 个月的观察期内累积生存率为 93.2% (生存曲线见图 1)。

3 各修复体类型与各修复体牙位的累积生存率 CEREC Blocs 全瓷修复体 7 ~ 39 个月的观察期内各修复体类型与各修复体牙位的累积生存率见表 5。

4 基牙桩核修复与修复体生存率的关系 CEREC Blocs 全瓷修复体基牙桩核组与非桩核组 7 ~ 39 个月累积生存率分别为 91.0%(48/52)、94.6%(137/141), 差异无统计学意义 ($\chi^2=2.133, P=0.144$)。

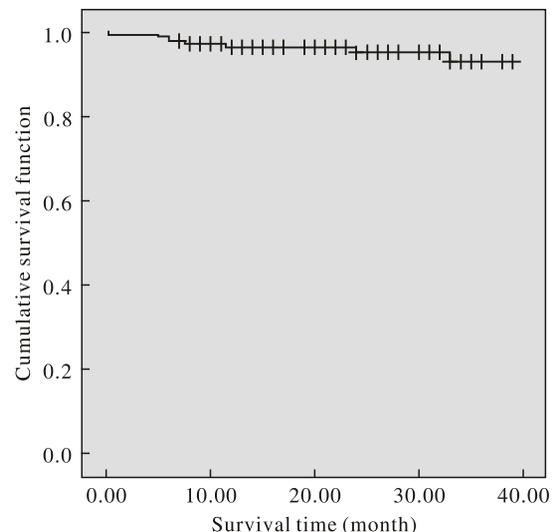


图 1 193 件 CEREC Blocs 全瓷修复体 7 ~ 39 个月的生存曲线
Fig.1 Survival rate of 193 CEREC Blocs all ceramic restorations in 7 - 39 month

表 5 各修复体类型和各修复体牙位的累积生存率
Tab. 5 Cumulative survival rate of restorations by prosthesis type and tooth type

组别	累积生存率 (%)
贴面	100.0
嵌体	88.9
高嵌体	98.1
全冠	93.0
前牙	86.5
前磨牙	97.8
磨牙	91.9

5 典型病例 病例 1: 女性, 83 岁。右下颌第一磨牙根管治疗后全瓷冠修复 (图 2)。根管充填 1 周后去除原暂封物见牙体缺损较大, 远中殆缺失,

近中壁、颊尖、舌尖基本完整，窝洞较深，可见牙胶尖(图 2A)。修整洞形，利用洞形固位，牙体预备，磷酸锌垫底(图 2B、图 2C)，然后取像设计、切削研磨、染色上釉、烧结。最后经试戴调殆后粘结完成(图 2D、图 2E)。该病例的全冠修复利用洞形固位，采用玻璃陶瓷且 1 次就诊完成。

病例 2：女性，39 岁。右上颌第一前磨牙根管治疗后嵌体冠修复(图 3)。右上颌第一前磨牙根管治疗后，牙体远中殆缺损，近中壁完整，厚 2 ~

3 mm，且近中邻接关系正常，有足够的抗力(图 3A)。修整洞形，牙体预备保留近中壁完整的牙体组织，磷酸锌垫底(图 3B)。然后光学取模、切削、上釉烧结、试戴及粘结(图 3C、图 3D)。该病例保留了近中壁完整的牙体组织，避免了加桩，取得了良好的修复效果。

病例 3：男性，45 岁。右上颌第一磨牙根管治疗后高嵌体修复(图 4)。右上颌第一磨牙根管治疗后牙冠大面积缺损且牙冠较短，剩余牙体组织



图 2 右下颌第一磨牙根管治疗后全瓷冠修复
A: 去除暂封物后殆面观; B: 牙体预备后殆面观; C: 牙体预备后颊面观; D: 全冠修复后殆面观; E: 修复后颊面观

Fig.2 Right mandibular first molar all ceramic crown restoration after root canal therapy

A: View of occlusal surface of posterior teeth after removal of temporary closure; B: View of occlusal surface after tooth preparation; C: Buccal view after tooth preparation; D: View of occlusal surface after full crown restoration; E: Buccal view after restoration

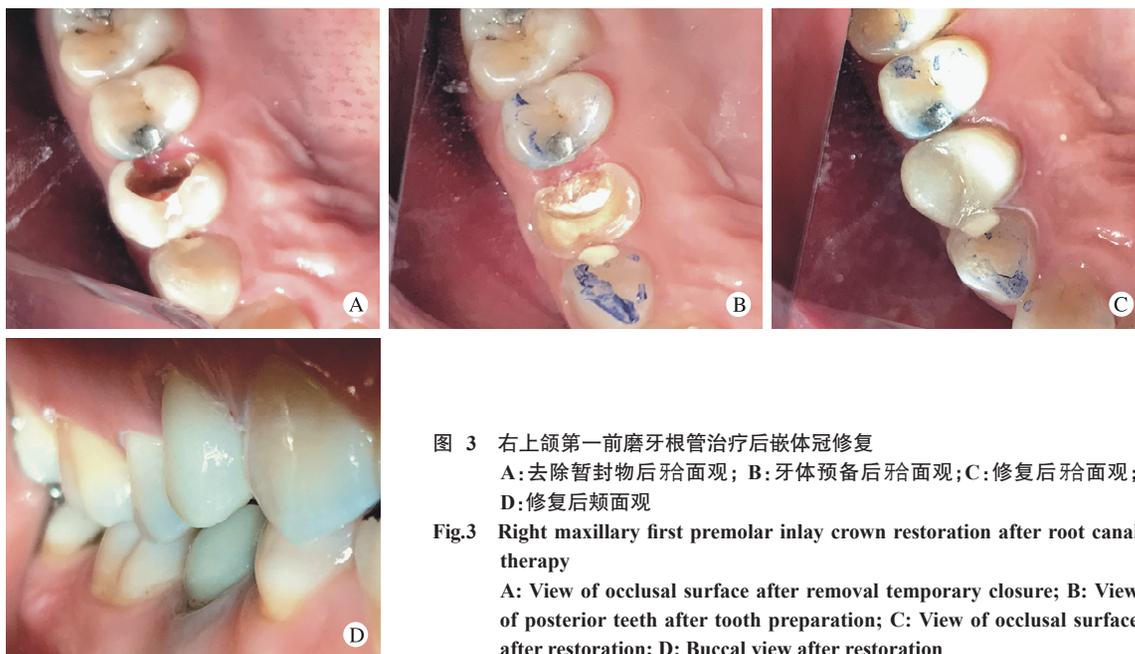


图 3 右上颌第一前磨牙根管治疗后嵌体冠修复

A: 去除暂封物后殆面观; B: 牙体预备后殆面观; C: 修复后殆面观; D: 修复后颊面观

Fig.3 Right maxillary first premolar inlay crown restoration after root canal therapy

A: View of occlusal surface after removal temporary closure; B: View of posterior teeth after tooth preparation; C: View of occlusal surface after restoration; D: Buccal view after restoration

少无法进行全冠修复,最终进行了高嵌体的修复。牙体预备,磷酸锌垫底,修整洞形利用髓腔固位(图4A)。然后光学取模、切削、上釉烧结、试戴及粘结(图4B~图4E)。

讨论

全瓷材料因具有良好的生物相容性和边缘密合性,广泛应用于临床^[4-5]。CEREC AC 椅旁修复系统采用CAD/CAM(计算机辅助设计和计算机辅助制作)技术,无需取模和制作临时修复体,一次即可完成临床修复,是一种更为简便,省时省力且效果良好的修复方法。CEREC Blocs 是一种天然的可切削的长石质玻璃陶瓷,具有颜色多样、强度较高等特点,是目前临床上CAD/CAM最常用的瓷块^[6]。且该瓷块颗粒精细,晶体结构规则,切削后可直接戴入口内,其耐磨性也与天然牙牙釉质接近,还可以经过氢氟酸酸蚀后与树脂粘结剂粘固获得微机械固位力^[7]。近年来除CEREC Blocs的广泛应用,有文献报道二矽酸锂陶瓷材料(IPS e.max CAD)^[8]、氧化锆陶瓷材料^[9-10]等也越来越应用于临床。本研究对193件CAD/CAM CEREC Blocs全瓷修复体进行7~39个月的随访观察,结果显示CEREC Blocs全瓷修复体的累积生存率为93.2%,证实了该瓷块具有良好的临床修复效果。

本研究结果显示CEREC Blocs贴面、嵌体、高嵌体、全冠7~39个月的累积生存率分别为

100%、88.9%、98.1%、93.0%,说明在修复牙体缺损时,不同修复类型的修复体粘结效果均可靠,满足临床应用所需强度。其中贴面、嵌体要求备牙量少,尽可能保存更多的牙釉质,最大限度地减少发生牙髓炎和术后反应,且其完全是靠粘结来固位,无机械固位力,从而证实了粘结效果的可靠性;而高嵌体和全冠适用于死髓且牙体组织缺损较大的患牙,但通过CAD/CAM修复不仅证实了其足够的强度,也扩大了传统修复的适应证,保存了更多的牙体组织。

研究结果可见CEREC Blocs前牙组、前磨牙组、磨牙组7~39个月修复体的累积生存率分别为86.5%、97.8%、91.9%,说明不同牙位的修复体只要保证足够的厚度就可以使其强度能承受不同牙区的咬合力,降低其失败率。桩核组与非桩核组7~39个月累积生存率分别为91.0%和94.6%,差异无统计学意义($P > 0.05$)。说明桩核修复后再进行CAD/CAM全瓷修复,其修复体的固位同样可以满足临床修复效果。

瓷崩裂是修复体失败的主要原因^[11-12]。本研究中193件修复体有4件修复体发生崩瓷折裂。3件修复体发生咬颌面崩瓷,失败原因为瓷崩裂部位厚度 $< 1\text{ mm}$;1件磨牙全冠轴面崩瓷,牙颈部厚度 $< 0.5\text{ mm}$;提示用CEREC Blocs修复时应保证足够的修复空间,修复体咬颌面的最小厚度应 $> 1\text{ mm}$,轴面最小厚度应 $> 0.5\text{ mm}$ 。同时,牙体预

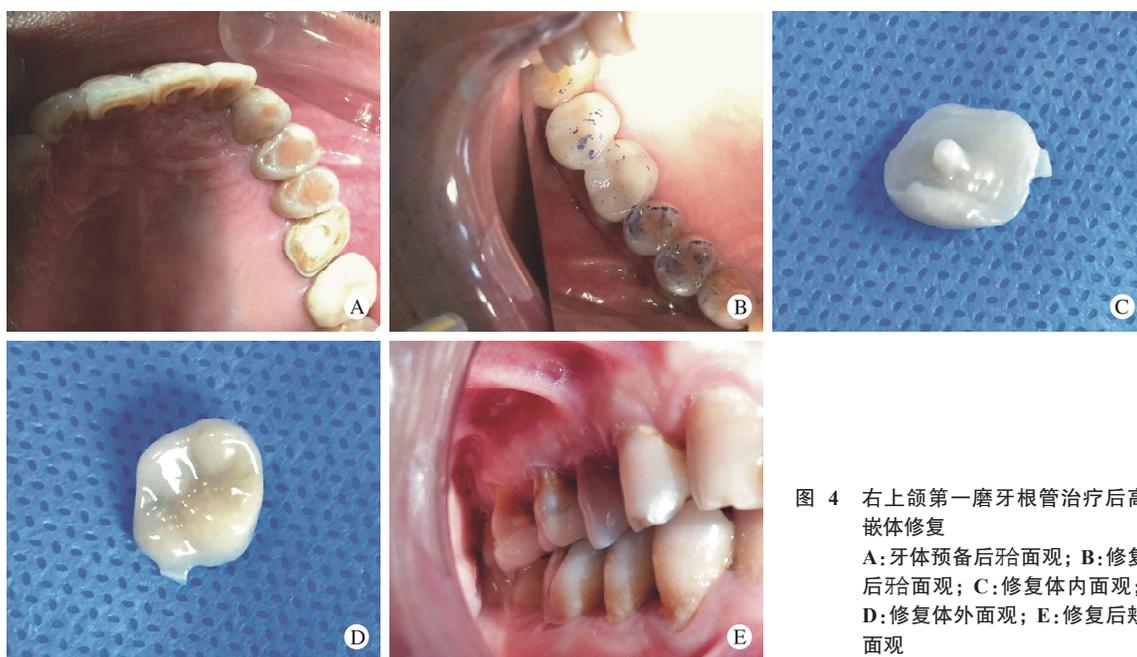


Fig.4 Right maxillary first molar onlay repair after root canal therapy

A: View of occlusal surface after tooth preparation; B: View of occlusal surface after restoration; C: Internal surface of the onlay; D: Occlusal surface of the onlay; E: Buccal view after restoration

备时要避免形成过锐的线角和应力集中区。针对咬合力过大或咬合过紧不易获得修复空间的患牙,应选择强度更高的瓷块如琥珀瓷,在临床中我们也应用了琥珀瓷且尚未出现失败的病例,但这组病例相对较少,观察时间较短,有待于临床进一步观察。

修复体厚度不够主要是牙体预备的量不够而致修复空间不足,临床上牙体预备时注意的多是牙尖交错位时的修复空间,常常忽略了侧方牙殆时所需的修复空间;3件咬殆面瓷崩裂的病例都是在牙尖斜面的部位,提示在备牙过程中应尽量注意牙尖交错位、后退接触位、前伸牙殆位、侧牙殆颌位等情况下修复空间的制备。临床工作中,备牙量足够但三维数据生成的修复体厚度显示不足,这可能与临床取像有关系。采用 CEREC Omnicam 口内扫描取像时,扫描仪的角度、牙位、患者的张口度及是否能正确咬殆等均能影响光学印模的准确性。此外,模型设计时中心轴的方向、角度及殆平面的位置等也都会影响修复体的厚度和最终适合性^[13];由此提醒我们取像技术操作细节方面需要不断完善和提高。

有研究认为粘结剂厚度影响全瓷修复体的机械性能,是导致瓷崩裂的一个原因^[14]。粘结剂越薄,全瓷修复体就位越完全,粘结效果越好。其推荐最适合的粘结剂厚度为 90 μm 。但在临床粘结过程中,对粘结剂的厚度掌握还不够精确,存在粘结剂涂布不均匀、修复体就位时粘结剂未完全就位或粘结剂与修复体边缘不密合等问题;提示临床医师们应严格按照粘结剂的特性及粘结操作说明进行规范化的粘结处理。

本研究结果中有 2 件全冠修复体分别于修复后 6 个月、12 个月发生松动脱落,修复体无破损,其中 1 件修复体重新粘结后 1 周左右又再次松动脱落;分析原因是由于粘结过程处理不当,如氢氟酸酸蚀时间不够或偶联剂涂布不均,或粘结操作时的唾液污染等导致粘结强度不足,本研究中再次粘结时严格按照树脂粘结系统的操作说明进行规范的粘结处理,未再脱落。因此,提示我们要注意粘结操作的规范化,包括瓷修复体组织面的氢氟酸和硅烷偶联剂处理后,基牙牙体组织的粘结处理,同时进行修复体粘固时应充分隔湿干燥,避免唾液污染,这样才能形成完好的牙体-树脂-瓷之间良好的粘结界面,获得修复体稳定的固位效果^[15]。另外对于牙体组织缺损较多的患

牙桩核修复后再进行 CAD/CAM 全瓷修复,其桩核不影响瓷的粘结强度和固位效果。由于桩核周边的牙体组织少,相应的牙颈部的牙釉质则应尽量保留,而树脂粘结剂粘结在釉质上的强度要高于粘结在牙本质上的强度。这提示临床医师们牙体预备除保证足够的修复空间,还应尽可能的多保存牙釉质,以增加修复体的粘结面积。

评估结果中有 2 件前牙全冠出现裂纹,其原因可能与粘结有关。有研究指出,粘接强度越大,玻璃陶瓷片的抗折强度越高,而不完善的粘接可导致瓷片的强度剧减^[5]。玻璃陶瓷表面的微小裂纹是其发生断裂的源头。玻璃陶瓷进行粘接后,陶瓷、粘接剂与牙齿连成一个整体,而在这个整体中存在两个界面,分别是牙齿/粘接剂界面和粘接剂/瓷界面,而任意一个粘接界面的破坏都将导致应力传递的中断,使得应力在陶瓷表面集中,进而产生裂纹,最终引起修复体的断裂^[16-17]。

有研究表明氢氟酸处理引起陶瓷表面结构破坏,可导致陶瓷自身强度的降低^[18]。玻璃陶瓷片的弯曲强度随着氢氟酸处理时间的延长而下降,并与瓷片的表面粗糙度呈负相关,提示氢氟酸加深了瓷片表面的微裂纹,使得瓷片的强度降低^[19]。出现裂纹的原因还可能为存在咬殆高点,咬殆关系不当,调殆不均等。此种修复体失败可暂不处理或为其进行适当的调磨,待修复体折裂后再重新制作。

综上,CEREC AC 系统制作的 CEREC Blocs 全瓷修复体累积生存率较高,修复体基牙桩核对其生存率无显著影响,短期内可取得良好的修复效果,其长期效果还需进一步观察。

参考文献

- 1 余艾晋,李明哲,李爱霞.两种瓷高嵌体修复无髓后牙的对比研究[J].西南国防医药,2016,26(4):398-400.
- 2 裴延平,林松杉,章禾,等.VITABlocs~(R)多层色全瓷修复体临床疗效的观察[J].口腔颌面修复学杂志,2013,14(4):225-228.
- 3 李菊红,阮世红,武剑,等.两种肩台形态对全瓷高嵌体边缘适合性的影响[J].广东牙病防治,2013,21(10):542-545.
- 4 吴雅昕,张卫平,张均,等.后牙CAD-CAM瓷嵌体的临床疗效观察[J].卫生职业教育,2013,31(15):144-146.
- 5 康成容,李张维,周折冲,等.椅旁全瓷修复系统短期效果的临床评价[J].广东牙病防治,2015,23(2):75-80.
- 6 黄宏,张鹏,黎日照.氢氟酸处理时间对可切削玻璃陶瓷粘接后断裂强度的影响[J].广东牙病防治,2015,23(11):575-577.
- 7 Onisor I, Rocca GT, Krejci I. Micromorphology of ceramic etching pattern for two CAD-CAM and one conventional feldspathic porcelain and need for post-etching cleaning [J]. Int J Esthet Dent, 2014, 9(1): 54-69.

(上接50页)

- 8 魏振辉, 杜原宏, 王薇, 等. CEREC AC 全瓷高嵌体微创修复后牙残冠临床效果评价 [J]. 中国实用口腔科杂志, 2016, 9 (3): 157-160.
- 9 刘艳林, 张文玲, 黄永丽. CAD/CAM 氧化锆全瓷冠桥修复的临床效果分析 [J]. 军医进修学院学报, 2010, 31 (9): 881-883.
- 10 蒋元源, 凌翔, 李倩, 等. CAD/CAM 氧化锆全瓷冠修复临床疗效评价 [J]. 临床口腔医学杂志, 2012, 28 (11): 685-686.
- 11 王勋, 张修银. 全瓷修复体修复后可能出现的问题分析 [J]. 口腔颌面修复学杂志, 2008, 9 (2): 148-151.
- 12 Kokubo Y, Tsumita M, Sakurai S, et al. Five-year clinical evaluation of In-Ceram crowns fabricated using GN-I (CAD/CAM) system [J]. J Oral Rehabil, 2011, 38 (8): 601-607.
- 13 Kurbad A. The optical conditioning of Cerec preparations with scan spray [J]. Int J Comput Dent, 2000, 3 (4): 269-279.
- 14 张丽霞, 洪凌斐, 蒋丽萍. 椅旁 CAD/CAM 全瓷冠强度的影响因素 [J]. 口腔医学研究, 2012, 28 (5): 500-502.
- 15 Li R. Development of a ceramic primer with higher bond durability for resin cement [J]. J Oral Rehabil, 2010, 37 (7): 560-568.
- 16 杨瑞, 张修银, 韩智慧. 不同基底对 Sirona CEREC Blocs 可切削陶瓷断裂强度的影响 [J]. 口腔颌面修复学杂志, 2013, (4): 231-234.
- 17 Pagniano RP, Seghi RR, Rosenstiel SF, et al. The effect of a layer of resin luting agent on the biaxial flexure strength of two all-ceramic systems [J]. J Prosthet Dent, 2005, 93 (5): 459-466.
- 18 Menees TS, Lawson NC, Beck PR, et al. Influence of particle abrasion or hydrofluoric acid etching on lithium disilicate flexural strength [J]. J Prosthet Dent, 2014, 112 (5): 1164-1170.
- 19 Barghi N, Fischer DE, Vatani L. Effects of porcelain leucite content, types of etchants, and etching time on porcelain-composite bond [J]. J Esthet Restor Dent, 2006, 18 (1): 47-53.