

## CAD/CAM 全瓷冠厚度对数字化椅旁修复失败率的影响

刘 梅,杜月明,沈鹤兰,李 敏,孙志达\*

(南京医科大学口腔疾病研究江苏省重点实验室,南京医科大学附属口腔医院修复科,江苏 南京 210029)

**[摘要]** 目的:探讨 CAD/CAM 全瓷冠修复体的厚度对椅旁修复失败率的影响。方法:通过 Cerec 系统自带软件测量 100 例患者全瓷修复体(下颌第一磨牙)的殆面及边缘厚度,利用 Wilcoxon 秩和检验和卡方检验分析修复体的厚度对临床椅旁修复失败率的影响。结果:CAD/CAM 全瓷修复体殆面厚度在>1 mm 的条件下,殆面厚度对修复失败率无影响;冠修复体边缘厚度<0.8 mm,增加了修复失败的风险。结论:CAD/CAM 全瓷修复体的厚度对数字化椅旁修复失败率有一定影响,全瓷修复体殆面和边缘厚度达到一定的安全值,降低了修复失败率。

**[关键词]** CAD/CAM;全瓷冠;修复体厚度

**[中图分类号]** R783.3

**[文献标志码]** B

**[文章编号]** 1007-4368(2016)12-1531-03

**doi:** 10.7655/NYDXBNS20161235

随着“数字化”牙科技术的飞速发展,牙科椅旁计算机辅助设计和制作(CAD/CAM)修复已经成为口腔医师治疗牙体缺损的首选<sup>[1]</sup>。作为一种计算机辅助设计和制作的新兴技术,椅旁 CAD/CAM 采用光学印模技术代替了传统的取模及灌模工艺,不仅能精准复制牙体牙周组织状况,而且显著提高了患者就诊的舒适度<sup>[2]</sup>;另一方面,计算机控制的设计切削系统代替了整个技工制作过程,不但缩短了修复体的制作周期,使得患者椅旁即刻完成诊疗,而且制作的修复体因精确度高、边缘适合性好<sup>[3]</sup>、美观等诸多优点受到患者和口腔临床医师的青睐。

本院自 2013 年 6 月逐渐开展了椅旁 CAD/CAM 修复技术,至今完成即刻修复病例(嵌体、全冠、贴面等)2 000 余例。通过随访观察,发现仍然存在因冠碎裂、脱落、牙体折裂等导致修复失败的现象,失败率为 7%~10%,且磨牙组高于前牙组。经过初步分析,冠碎裂是导致修复失败的主要原因之一<sup>[4]</sup>。因此,本课题组选取下颌第一磨牙全瓷冠修复体为研究对象,通过测量修复体的厚度,分析其对临床修复失败率的影响,以期对数字化椅旁修复提供一定的指导意义。

**[基金项目]** 江苏高校优势学科建设工程资助(2014-037);江苏省卫计委青年科研课题(Q201604)

\*通信作者 (Corresponding author), E-mail: sunzhida@njmu.edu.cn

### 1 对象和方法

#### 1.1 对象

选取 2014 年 1 月—2015 年 12 月在南京医科大学附属口腔医院就诊行下颌第一磨牙 CAD/CAM 全瓷冠修复的患者 100 例(男 55 例,女 45 例),依从性良好,年龄 20~45 岁。纳入标准:①根管治疗完善,均拍摄根管治疗后根尖 X 线片检查;②咬合关系正常;③牙周组织健康,X 线片显示牙槽骨吸收少于 1/3。排除标准:①夜磨牙;②紧咬牙;③单侧咀嚼习惯;④过小过短牙。

根据以上标准筛除不符合 9 例,纳入数据测量及分析统计 91 例。所有纳入的研究对象(下颌第一磨牙)均符合全瓷冠预备要求,CAD/CAM 全瓷修复体的设计与制作均由同一牙医助理完成,其次,全瓷修复体的粘结均由经过培训的修复科医师使用同一种树脂粘结剂进行粘结。

Cerec II CAD/CAM 机(Sirona, Bensheim, 德国), CAD/CAM 光学印模采集系统(Sirona, inEos, 德国), CAD/CAM 切割系统(Sirona inLab MC XL, 德国), 设计软件版本(Cerec 3D, V2.40 R1800, Sirona 公司, 德国), 切削陶瓷预成模块 Vita Blocs Mark II (Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen 公司, 德国);粘结剂(RelyX™ Unicem, 3M 公司, 美国)。

#### 1.2 方法

##### 1.2.1 CAD/CAM 全瓷冠修复体的制作

对拟行下颌第一磨牙全瓷冠修复的病例均采

用 Cerec 设计软件设计冠的外形,通过 CAD/CAM 切割系统加工 Vitablocs Mark II 预成模块,切割完成全瓷冠的制作。

### 1.2.2 修复体厚度的测量

利用 Cerec 设计软件的测量功能对纳入研究的 91 例下颌第一磨牙全冠修复体殆面和边缘厚度进行测量。殆面厚度的测量分别以工作尖即颊尖(B1、B2)、中央沟三等分点(G1、G2、G3)为测量位点,边缘厚度的测量分别以修复体颊侧边缘三等分点(E1、E2、E3)、舌侧边缘三等分点(L1、L2、L3)、近中边缘中点(M)、远中边缘中点(D)为测量位点,具体示意图见图 1,每个测量位点测量 3 个数据,取平均值作为最终测量数值。

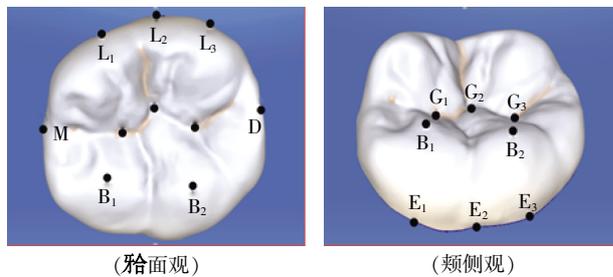


图 1 修复体测量位点示意图

### 1.3 统计学方法

通过回访,统计全冠修复体在完成治疗 $\geq 24$ 个月后的使用情况,将修复体发生折裂、破损,需要重新制作的病例列入失败组,将修复体完好、咬合功能正常的列入成功组。对成功组和失败组全冠修复体的殆面颊尖厚度,中央沟厚度和边缘厚度采用 Wilcoxon 秩和检验,检验水准为双侧  $\alpha = 0.05$ 。

## 2 结果

91 件 Cerec 系统制作的 CAD/CAM 全瓷冠修复体(下颌第一磨牙)在治疗完成 $\geq 24$ 个月后,成功率为 92%,7 例全冠修复体于修复后 24 个月内出现折裂、破损,需要重新制作。成功组和失败组修复体各测量位点的厚度测量值如表 1 所示。利用 Wilcoxon 秩和检验对数据进行统计分析,结果显示成功组和失败组的颊尖厚度和中央沟厚度均无统计学差异 ( $z=0.989, P=0.323; z=0.732, P=0.464$ ),但

两组的边缘厚度有明显差异( $z=2.891, P=0.004$ )。

由于 Cerec 系统制作全瓷冠修复体边缘的安全厚度为 0.8 mm,本研究以 0.8 mm 为临界值,将 91 件全冠修复体分为边缘厚度 $>0.8$  mm 的 A 组 ( $n=81$ )和边缘厚度 $<0.8$  mm 的 B 组 ( $n=10$ ),采用卡方检验对两组的成功率进行比较,差异有统计学意义 ( $97.5\% vs. 50.0\%, P < 0.057$ )。

## 3 讨论

CAD/CAM 全瓷冠修复后是以全瓷冠-粘接层-牙齿复合体的形式出现的,其强度与陶瓷本身的强度、形态、厚度、粘接剂的性能以及基牙的抗力有关<sup>[5]</sup>,而这些又直接与修复体类型和牙位的选择、修复材料的选用、牙体预备、取模方法、以及粘接剂类型的选择相关<sup>[4]</sup>。张虹云等<sup>[6]</sup>研究显示,Cerec 系统制作的全瓷冠常见的临床失败原因有牙髓炎或根尖周炎、冠脱落、基牙牙折、冠碎裂等。其中冠碎裂是全瓷冠临床修复失败的最常见原因,占 74%。另一方面,口腔是一个复杂的微生态环境,不仅受到温度、湿度和酸碱度变化的影响,复杂的咀嚼力(大小和方向)也同时影响着修复体的使用寿命。据统计,成年人的磨牙每天可以经历多达 1 400 个咀嚼循环,最大咀嚼力在 342~1 280 N<sup>[7]</sup>。因此,殆面接触点是全瓷冠修复体的应力集中区之一<sup>[8]</sup>。由于全瓷冠的强度主要取决于修复体的厚度,如果厚度不足很难承载咀嚼运动过程中加载的应力,尤其在应力集中区域,从而导致因冠碎裂而造成的修复失败。因此,临床诊疗过程中,除了提示患者应避免咀嚼过硬的食物,医生在基牙预备时也要开辟足够间隙以保证冠的厚度和强度。

目前,对全瓷冠材料强度的研究多集中在实验室阶段<sup>[9]</sup>,全瓷材料的临床使用安全厚度大部分由厂家提供,因此探讨并验证修复体的厚度对临床修复失败率(冠碎裂导致)的影响具有重要的临床指导意义。本研究在排除粘接剂作用的基础上,选取同一技师制作的修复体作为研究对象,通过测量修复体殆面和颈缘的厚度,统计分析其对临床修复失败率的影响。结果表明,成功组和失败组的殆面厚度(颊尖厚度和中央沟厚度)均 $>1$  mm,且两组间无统计学差异。这与

表 1 修复体中央沟和边缘各测量位点的厚度均数测量值

组别	中央沟			颊尖			颊侧颈缘 E	舌侧颈缘 L	近中颈缘 M	远中颈缘 D	
	G1	G2	G3	均值	B1	B2	均值	均值	均值	均值	
成功组( $n=84$ )	1.356	1.357	1.371	1.361	2.034	2.097	2.066	0.915	0.857	1.064	1.211
失败组( $n=7$ )	1.391	1.242	1.175	1.269	2.077	1.690	1.884	0.706	0.675	0.677	0.830

Vita Blocs Mark II 的殆面厚度安全值 1 mm 相吻合,由此提示临床医师,CAD/CAM 全瓷冠椅旁修复的殆面预备量>1 mm 时是相对安全的。除此以外,研究发现,在最大集中殆力的作用下,殆面载荷接触点应力高度集中,饰面瓷可能因咬到坚硬且细小的物质而破裂;但在增加咬殆接触区面积,均匀分散殆力后,各部分瓷层的应力最大值明显降低<sup>[12]</sup>。因此,临床医师在试戴全冠修复体时,应适当增加殆面接触点的数量,以分散殆力及减少侧向殆力,增强全瓷修复体的抗碎裂能力<sup>[10]</sup>。

成功组和失败组的修复体颈缘厚度有统计学差异,并且颈缘厚度<0.8 mm 时,增加了修复失败的风险。这与 Vita Blocs Mark II 的颈缘厚度安全值为 0.8 mm 也相一致。根据研究结果显示,边缘适合性是修复体临床成功最重要的参数<sup>[11]</sup>,咀嚼运动发生时修复体颈缘是应力集中区之一,近中颈部和远中颈部均出现拉应力集中区,这是由于水平载荷分量使全瓷冠发生向舌侧运动的趋势,从而引起近中与远中颈部拉应力集中。因此,咀嚼力可造成全瓷冠颈部边缘的应力相对较大,对临床医师来讲,确保预备体肩台足够的宽度,从而使得修复体颈缘具备一定的厚度,对保证理想的临床修复效果是十分重要的。

本研究主要分析了 CAD/CAM 全瓷冠修复体的厚度对临床椅旁修复失败率的影响,未考虑牙体预备以及粘结剂的影响,将会进一步深入研究相关影响修复失败率的其他因素。

#### [参考文献]

[1] Santos GC,Santos MJ,Rizkalla AS,et al. Overview of

CEREC CAD/CAM chairside system[J]. GenDent,2013,61(1):36-40

- [2] 王林虎,施 斌,李 蓉,等. CEREC 3 不同光学印模在后牙种植修复中的临床研究[J]. 临床口腔医学杂志,2014,30(2):109-111
- [3] 黄卓砾,张修银. 椅旁 CAD/CAM 全瓷修复体适合性影响因素的研究进展[J]. 口腔颌面修复学杂志,2013,14(2):114-117
- [4] 余顺兰,关雪琳. Cerec 椅旁操作系统临床失败率分析[J]. 口腔颌面修复学杂志,2011,12(2):123-125
- [5] 李 俨,符明媚,孔庆仁,等. Cerec II 型 CAD/CAM 全瓷冠的初步临床研究 [J]. 现代口腔医学杂志,2004,18(3):259-261
- [6] 张虹云,田 敏,陈吉华. 全瓷冠桥美学修复的临床成功率[J]. 中国美容医学,2010,19(4):600-605
- [7] Harrington Z,McDonald A,Knowles J. An *in vitro* study to investigate the load at fracture of Procera All Ceram crowns with various thickness of occlusal veneer porcelain [J]. Int J Prosthodont,2003,16(1):54-58
- [8] 鲁成林,吴艳玲,张修银,等. 全瓷冠内部应力分布规律的三维有限元研究[J]. 中华口腔医学杂志,2009,44(3):155-157
- [9] 陈 曦,章非敏,胡 建. 两种不同厚度椅旁 CAD/CAM 全瓷材料断裂强度的实验研究[J]. 南京医科大学学报(自然科学版),2015,35(11):1632-1636
- [10] 张 红,殷新民,聂蓉蓉,等. IPS e.max Press 全瓷修复材料在后牙全冠修复中的临床应用[J]. 南京医科大学学报(自然科学版),2012,32(12):1758-1760
- [11] 占莉琳,曾利伟,陈 萍,等. 不同数字印模方式影响全瓷冠边缘适合性的研究 [J]. 华西口腔医学杂志,2015,33(4):401-404

[收稿日期] 2016-05-19

(上接第 1521 页)

- tis:Epidemiology,treatment and outcomes- analysis of 16544 consecutive cases [J]. World J Gastrointest Surg,2016,8(10):693-699
- [2] Kleif J,Vilandt J,Gogenur I. Recovery and convalescence after laparoscopic surgery for appendicitis:A longitudinal cohort study[J]. J Surg Res,2016,205(2):407-418
- [3] Blackmore C,Tanyingo D,Kaplan GG,et al. A comparison of outcomes between laparoscopic and open appendectomy in Canada [J]. Can J Surg,2015,58 (6):431-432
- [4] Park EY,Kwon JY,Kim KJ. Carbon dioxide embolism during laparoscopic surgery [J]. Yonsei Med J,2012,53(3):459-466

- [5] Taguchi Y,Komatsu S,Sakamoto E,et al. Laparoscopic versus open surgery for complicated appendicitis in adults;a randomized controlled trial [J]. Surg Endosc,2016,30(5):1705-1712
- [6] Cho J,Park I,Lee D,et al. Antimicrobial treatment after laparoscopic appendectomy for preventing a post-operative intraabdominal abscess:A Prospective Cohort Study of 1817 patients[J]. Int J Surg,2016,27:142-146
- [7] Cho J,Park I,Lee D,et al. Risk Factors for Postoperative Intra-Abdominal Abscess after Laparoscopic Appendectomy:Analysis for Consecutive 1,817 Experiences[J]. Dig Surg,2015,32(5):375-381

[收稿日期] 2016-07-13